STEVEN SPIELBERG DIGITAL YIDDISH LIBRARY
NO. 09166

DI VELT FUN VISENSHAFT

Sol Podolefsky

•

NATIONAL YIDDISH BOOK CENTER
AMHERST, MASSACHUSETTS

NATIONAL YIDDISH BOOK CENTER
AMHERST, MASSACHUSETTS
413 256-4900 | YIDDISH@BIKHER.ORG
WWW.YIDDISHBOOKCENTER.ORG

•

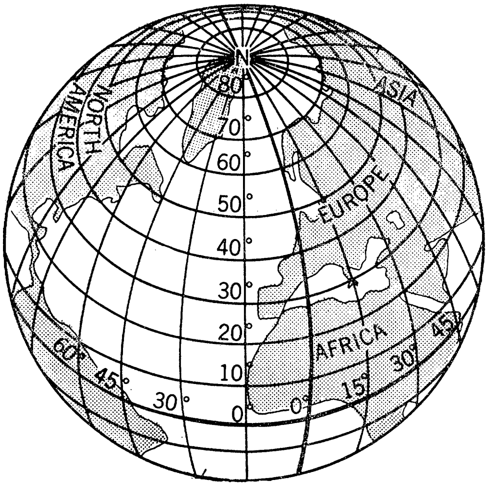
MAJOR FUNDING FOR THE
STEVEN SPIELBERG DIGITAL YIDDISH LIBRARY
WAS PROVIDED BY:

Lloyd E. Cotsen Trust
Arie & Ida Crown Memorial
The Seymour Grubman Family
David and Barbara B. Hirschhorn Foundation
Max Palevsky
Robert Price
Righteous Persons Foundation
Leif D. Rosenblatt
Sarah and Ben Torchinsky
Harry and Jeanette Weinberg Foundation
AND MEMBERS AND FRIENDS OF THE
National Yiddish Book Center

•

The *goldene pave*, or golden peacock, is a traditional symbol
of Yiddish creativity. The inspiration for our colophon comes from
a design by the noted artist Yechiel Hadani of Jerusalem, Israel.

The National Yiddish Book Center respects the copyright and intellectual property rights
in our books. To the best of our knowledge, this title is either in the public domain
or it is an orphan work for which no current copyright holder can be identified.
If you hold an active copyright to this work – or if you know who does –
please contact us by phone at 413-256-4900 x153, or by email at digitallibrary@bikher.org


N
80°
70°
60°
50°
40°
30°
20°
10°
0
NORTH AMERICA
ASIA
EUROPE
AFRICA
60°
45°
30°
0°
15°
30°
45°

The WORLD OF SCIENCE

AND SCIENTIFIC THEORIES

by
SOL PODOLEFSKY
(Sol Libers)

RACHMAN PUBLISHING COMPANY
New York, N. Y.

די
וועלט פון וויסענשאפט

און וויסנשאַפטלעכע טעאָריעס

פון

סאל פאָדאָלעפסקי

(סאָל ליבערס)

אַרויסגעגעבן פון ראַכמאַן פּאָבלישינג קאָ.

ניו יאָרק

1965

Copyright, 1965,
by
RACHMAN PUBLISHING CO.
New York, N. Y.

געווידמעט מיין טייערן חבר, פריינט
און לעבנס - באַגלייטערין
ס ט ע ל א

אינהאַלט פאַרצייכעניש פון די טיילן

אסטראנאָמיע .

די לערע פון די פּלאַנעטן אין דעם אוניווערס 11

. געאָלאָגיע ..

די לערע פון דער ערד 79

ביאָלאָגיע

די לערע פון לעבן 153

. אַרכעאָלאָגיע

אויסגראָבונגען פון אַלטע ציוויליזאַציעס 217

קאָסמאָגאָניע ..

טעאָריעס, היפּאָטעזעס וועגן דער אַנטשטייאונג פון קאָסמאָס און לעבן 245

רשימה פון אילוסטראַציעס

די ערד אַלס אַ צענטער ... 15
דאָס גרייפלדיקע אויסזען פון דער זון ... 17
אַ פולע לקוי חמה ... 21
ווענוס אין צווייי פאַזן ... 28
פלאַנעט מאַרס מיט די ווייסע יאַרמעלקעס ... 29
פלאַנעט יופיטער מיט זיינע שטראָמען און לבנות ... 30
סאַטורן מיט זיינע רינגען ... 31
אָרביט פון דער לבנה אַרום דער ערד ... 34
אַ פולע לבנה מיט די שטראַלן ... 35
אַ מעטעאָריט ... 38
האַלעי'ס קאָמעט ... 41
מאגעלאניק שטערן וואָלקנס ... 54
דער זאָדיאַק ... 56
ראַדיאָסקאָפ ... 61
צפון ליכט אַאורארא בארעלים ... 82
ספיראַל גאַלאַקסיעס ... 87
פלעיאַדן אַ גרופע שטערן ... 96
אַוואַלאַנטש ... 110
אַ ניי געבאָרן אינדזל ... 112
פינגווין ... 122
אַמעריקאַנער באַזע אויף דעם אַנטאַרקטיק ... 125
סאָוועטישע באַזע ... 127
דינאַזאאווער ... 174
אינזעקט ... 179

דער בלאָער הערהאַן און זיין נעסט 185
באַצילן און באַקטעריעס 209
צ ע ל ן 209
ליכט טורעם 216
קאַראַוואַן אין דער מדבר 225
טעפער אין אַלטן מזרח 231
אַ מגילה פון ים המלח 238
קוניפאָרם פלעקל שריפט 241
אַ וואַלד מיליאָנען יאָרן צוריק 256

אַ ר י י נ פ י ר

מיר לעבן אין אַ וויסנשאַפטלעכער צייט. וויסנשאַפט האָט אַריינגעדרונגען אין אונדזער לעבן און געוואָרן אַ טייל פון אונדז, אונדזער טראַנספּאָרט אויף דער ערד, און איבער דער לופט, אויף דעם וואַסער, אונטער דער וואַסער ווערט באַוועגט דורך קרעפטן וועלכע דער מענטש באַשאַפט, אונדזערע וואוינונגען, קליידער, אַ טייל פון אונדזערע געטראַנקען, שפּייז און מעדיצינען ווערן פּראָדוצירט מיט דער הילף פון כעמישע פאַרבינדונגען. מיר זעען דורך אונדזערע טעלעסקאָפּן אויף אַ דיסטאַנץ פון ביליאָנען ליכט־יאָרן. מיט אונדזערע מיקראָסקאָפּן זעען מיר קעגנשטאַנדן וועלכע מען זעט ניט מיט דעם נאַקעטן אויג און פון וועלכע וויסנשאַפטלער האָבן נאָר געוואוסט טעאָרעטיש. די וויסנשאַפט האָט אַנטפלעקט פאַר דעם מענטש אַ וואַונדערבאַרע וועלט „די וועלט פון וויסנשאַפט”.

אויסצולערנען די גאַנצע וויסנשאַפט וואָס די וועלט פאַרמאָגט היינט איז פאַר אַן איינצלנעם מענטש אין זיין קורצן לעבנס־שפּאַן אוממעגלעך. האָבן די וויסנשאַפטלייט איינגעטיילט דער וויסנשאַפט אין טיילן, די טיילן אין צווייגן.

אַסטראָנאָמיע די לערע פון די שטערן, גאַלאַקסיעס, ניעבולאַס און אַלץ וואָס עס געפינט זיך אין קאָסמאָס. געאָלאָגיע די לערע פון אונדזער ערד, די טריקענישן, אָקעאַנען, ים׳ען. די טעטיגקייטן וואָס קומען פאָר אין דער אויבערפלאַך פון אונדזער ערד וואולקאַנען, ערד־ציטערנישן, פון וועלכע עלעמענטן עס באַשטייען די שיכטן פון אונדזער ערד. די אַטמאָספערע וואָס רינגלט אַרום דער ערד די באַוועגונגען פון די לופט־כאַוואַליעס וואָס שאַפן דעם קלימאַט הייסע און קאַלטע טרוקענע און נאַסע וועטערן.

ביאָלאָגיע די לערע פון אַלץ וואָס עס לעבט אויף דער ערד. געוויקסן און לעבעדיקע אָרגאַניזמען, זייער כעמישער אינהאַלט, די פאַרשיידענע כעמישע פּראָצעסן, וואָס מאַכן אַז דער אָרגאַניזם זאָל זיך אַנטוויקלען, וואַקסן, באַוועגן, קעמפן פאַר זיין עקזיסטענץ א. אז. וו.

אַרכעאָלאָגיע אויסגראָבונגען אין דער ערד פון שטיינער און מעטאַלן אין וועלכע עס געפינען זיך איבערבלייבעכצ׳ן פון לעבעדיקע אָרגאַניזמען אָנהייבנדיק פון פיש, ביז די העכסטע און קאָמפּליצירטסטע אָרגאַניזמען

צווישן וועלכע עס געפינט זיך דער מענטש מיט זיינע אַמאָליקע קולטורן און ציוויליזאַציעס.

..קאָסמאָגאָניע די לערע פון דער אַנטשטייאונג פון אוניוועדס, קאָסמאָס זונענסיסטעם. די לערע איז באַזירט דערוויל אויף טעאָריעס און סברות וועלכע זיינען באַזירט אויף וויסנשאַפט. דאָס זיינען די הויפּט־לערעס.

אין אונדזער צייט זיינען די לערעס צעטיילט אויף צווייגן ווי כעמיע, מאַטעמאַטיק, אָקעאַנאָלאָגיע, אסטראָ פיזיקס און אַנדערע.

וועגן די הויפּט־לערעס זיינען געשריבן טויזנטער ביכער און זשורנאַלן מען לערנט וועגן זיי אין הויכשולן און אוניווערסיטעטן ,אָבער די ביכער זיינען מערסטנס געשריבן אין אַ טרוקענער טעכנישער שפּראַך מיט מאַטעמאַטישע פאָרמולעס און פאַר דעם דורכשניטלעכן מענטש איז דאָס שווער צו פאַרשטיין. צו געבן דעם געוויינלעכן מענטשן אַ מעגלעכקייט צו קריגן אַ באַגריף וואָס עס טוט זיך אין דער וויסנשאַפטלעכער וועלט דער־שיינען אויף אַלע שפּראַכן פון דער וועלט ביכער און וויסנשאַפטלעכע זשורנאַלן, ספּעציעל צוגעפּאַסט פאַר דעם דורכשניטלעכן לייענער. אין די ביכער און זשורנאַלן ווערט דערציילט פון די וויסנשאַפטלעכע דערגרייכונגען און פאַרשיידענע וויסנשאַפטלעכע טעאָריעס אין אַ לייכטער פּאָפּולערער שפּראַך, וואָס איז פאַרשטענדלעך און אינטערעסאַנט פאַרן דורכשניטלעכן לייענער.

פּאָפּולער וויסנשאַפלעכע ביכער זיינען לײדער ניט דערשינען די לעצטע יאָרן אויף דער יידישער שפּראַך. אַמאָל, מיט פערציק יאָר צוריק זיינען יאָ דערשינען אַזעלכע ביכער פון צביון, פּיליפּ קראַנץ און אַנדערע, ווי איבער־זעצונגען פון דאַרווין, ספּענסער און אַנדערע.

ווענדונגען פון צוהערער ביי מיינע לעקציעס אין קלובן פאַר עלטערע און יונגע און אויך פון די לייענער פון מיינע וויסנשאַפטלעכע קאָלומס, האָבן אָנגערעגט אַ גרופּע לייענער און צוהערער פאַרן געדאַנק אַרויסצוגעבן אַ פּאָפּולער־וויסנשאַפטלעכן בוך פאַרן געוויינלעכן לייענער. זיי האָבן זיך גע־ווענדט איך זאָל צונויפשטעלן אַזאַ בוך וועלכן מען זאָל קאָנען לייענען און פאַר־לייענען אין אַלערליי קרייזן.

עס האָט מיר גענומען עטלעכע יאָר ביז איך האָב באַוויזן צונויפזאַמלען די מאַטעריאַלן וועלכע איך האָב געדרוקט אין יידיש, ענגליש און רוסישע זשורנאַלן און אין דער פּרעסע פון אַמעריקע, אייראָפּע און ישראל.

איך וויל ביי דער געלעגנהייט אויסדריקן אַ דאַנק מיינע פריינט, חברים, די ספּאָנסאָרס, אָרגאַניזאַציעס און די מיטגלידער פונעם בוך־קאָמיטעט. נייטן ביילים, ליליען באַרטניק, ראוז דיקלער און אַלע אַנדערע טוער פון דעם בוך־קאָמיטעט.

א ס ט ר א נ אָ מ י ע

די לערע פון דער זון, לבנה, שטערן
און דעם גאַנצן אוניווערס

אסטראָלאָגיע און אסטראָנאָמיע

אסטראָלאָגיע און אַסטראָנאָמיע, —ביידע זיינען די לערעס פון די שטערן. ס׳איז אָבער דאָ אַ גרויסער אונטערשייד צווישן די ביידע לערעס. בשעת אסטראָנאָמיע איז די לערע און וויסנשאַפט פון די שטערן, זייער ווירקונג, זייערע גרויס; אָרביטס (אַרומקרייזונגען) פון די פּלאַנעטן אַרום דער זון — ליקוי־לבנה׳ס, ליקוי־חמה׳ס און אַזוי ווייטער — איז אַסטראָלאָגיע אַ פאַלשע „לערע", וואָס זאָגט כלומרשט פאָראויס, לויט דעם גאַנג פון די שטערן, די צוקונפט פון די מענטשן.

אַ לאַנגע צייט האָט אסטראָלאָגיע אַראָפּגעפירט מענטשן פון וועג, און געשטערט דער אמתער וויסנשאַפטלעכער אסטראָנאָמיע. אסטראָלאָגיע שטאַמט פון אוראַלטע צייטן, ווען מענטשן האָבן געזען די שטערן און ניט פאַרשטאַנען צוליב וואָס מען דאַרף זיי, און ווייל דער מענטש איז געווען, לויט זייער באַגריף, דער צענטער פון דער ערד און די ערד — דער צענטער פון אוניווערס, — האָט דער גאַנג פון די שטערן און די הימלישע דערשיינונגען געהאַט צו טאָן מיט דעם מענטשן. מען האָט געגלויבט, אַז די שטערן זאָגן פאָראויס און באַשטימען דעם גאַנג פון דער מענשלעכער געשיכטע און פון דעם מין מענטש.

שטערן־זעער, אָדער „חרטומים", ווי מ׳האָט זיי גערופן אין מצרים, האָבן לויט דעם גאַנג פון די שטערן פאָראויסגעזאָגט געשעענישן און פאַסירונגען פון דער צוקונפט, פון דעם יחיד און פון דעם כלל. די דאָזיקע שטערן־זעער, פאָראויסזאָגער האָבן זיך געפונען אין די הויפן פון מלכים, וואו זיי האָבן פאָראויסגעזאָגט די צוקונפט פון די הערשער און זייער מלוכה.

אין דער צייט פון מיטלאַלטער האָבן אַסטראָלאָגן גע׳דרשנ׳ט, אַז עס איז פאַראַן אַ צוזאַמענהאַנג, אַ פאַרבינדונג צווישן מענטשן און די הימלישע דערשיינונגען. און ווייל, ווי געזאָגט, דער מענטש איז דער צענטער פון דער ערד, און די ערד דער צענטער פונעם אוניווערס, ארום וועלכער עס דרייען זיך די זון, די לבנה און די פּלאַנעטן און אַלע שטערן, — זיינען ממילא די באַוועגונגען פון די שטערן פאַרבונדן מיט דער טעטיגקייט פון די מענטשן, איז ווען מען לערנט אויס די באַוועגונגען פון מענטשן קאָן מען וויסן די מענטשלעכע צוקונפט, דערצו איז בלויז נויטיג זיך צו דערגרונטעווען צו די סודות פון די באַוועגונגען.

זיי האָבן איינגעטיילט די שטערן אין קאַטעגאָריעס און דערביי גע־

מאַכט כללים און סימנים. פאַראַן שטערן וואָס זאָגן אָן גליק און שטערן, וואָס זאָגן פאָראויס שלעכטס. לויט די אַסטראָלאָגישע צייכנס אָדער כללים קומט אויס, אַז דער פלאַנעט סאַטורן האָט די השגחה אויפן לעבן און דער וויסנשאַפט; יופּיטער, אויף דער ערלעכקייט און ריינקייט, מאַרס, אויף מלחמות, ערד־ציטערנישן, אויף הייראַט און האַס; ווענוס, איבער פריינטשאַפט און ליבע, מערקורי איבער קראַנקהייטן; די לבנה, איבער חלומות, איבער וואונדן, די זון — איבער האָפנונג, פּראָפיטן, גליק און ירושות.

אין אַ מיטלאַלטערלעכן אַסטראָלאָגישן בוך ווערט געזאָגט, אַז אונטער דעם מזל פון יופּיטער ווערן געבאָרן גובערנאַטאָרן, דיכטער, באַנקירן; אונטערן מזל פון מאַרס — גענעראַלן, דאָקטוירים, אַרטילעריסטן, רוצחים, שערער, קצבים; אונטערן מזל פון מערקורי — גלחים, אַסטראָלאָגן, מאַטעמאַטיקער, קינסטלער, שרייבער. דער אמת איז אַז אַזאַ סאָרט לערע איז פאַלש און אָבערגלויבעריש. די שטערן האָבן גאָרניט צוטאָן מיט אונדזער ערד, וואָס איז נאָר אַ קליינער פלאַנעט אין גאַנצן זונען־סיסטעם און די זון איז אַ געוויינלעכער שטערן אין גאַנצן אוניווערס, היפּאָקריטן האָבן אויסגענוצט און נוצן עד היום דעם אומוויסן און דעם אָבערגלויבן פון די מאַסן פאַר זייער אייגענעם נוצן פאַר זייערע אינטערעסן.

דער „אַלמאַגעסט״ — די ביבל פון די אַלטע אסטראָנאָמער

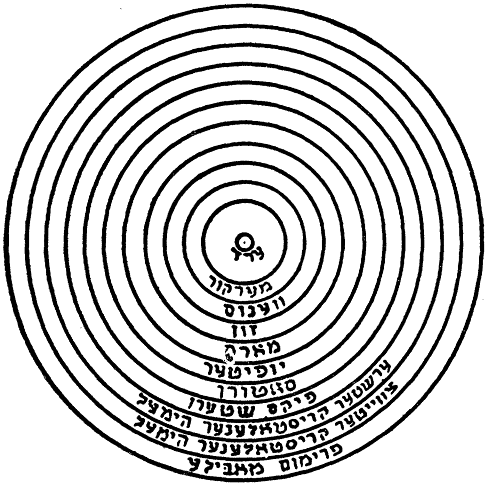
מיט אַן ערך צוויי טויזנט יאָר צוריק האָט געלעבט אין אַלעקסאַנדריע, עגיפּטן, אַ מאַן וואָס האָט געהייסן קלאַודוס פּטאַלאמעאוס אָדער לויט דער פאַרקירצונג „פּטאָלאָמעי״. ער האָט געגעבן דער וועלט איינס פון די באַדייטנדיקסטע אַסטראָנאָמישע ווערק, וואָס ווערן באַצייכנט ווי „אַלמאַגעסט״, אויף אַראַביש: „די גרעסטע״. דער „אַלמאַגעסט״ ווערט פאַררעכנט פאַר אַ וויכטיק ווערק אין דער אַמאָליקער אַסטראָנאָמישער ליטעראַטור.

פּטאָלאָמעיס ווערק איז ניט אָריגינאַל. ס׳איז באַזירט אויף פריערדיקע וויסנשאַפט־לערער, ווי היפּפּאַרטוס און אַנדערע. אין „אַלמאַגעסט״ איז פאַראַן אַ קאַטאַלאָג פון די שטערן אין הימל. ער רעכנט אויס טויזנט מיט 28 שטערן. די היינטיקע אַסטראָנאָמיע ווייסט פון 7 טויזנט שטערן, וואָס מען קען זען מיטן נאַקעטן אויג. וועגן די מערסטע האָט מען זיך דערוואוסט ווען מען איז אַריבערגעשוואומען אין יאָר 1660 דעם עקוואַטאָר און דערגרייכט די דרום־זייט פון אונזער ערדישער ספּערע. אין דער דרום׳דיקער ספּערע זיינען די שטערן אין הימל אנדערע ווי אין דער צפונדיקער.

פּטאָלאָמעי האָט אויך דערפונדן און באַשריבן אייניקע אסטראָנאָמישע אינסטרומענטן, ווי די אַסטראָלאָביע, אַן אינסטרומענט צו מעסטן די ווייטקייט פון די שטערן און אַנדערע.

פטאָלאָמעי האָט שוין געוואוסט, אַז די ערד איז קיילעכדיק. ער האָט אָבער געגלויבט, אַז די ערד איז דער צענטער פון דער וועלט און אַז אַלץ דרייט זיך אַרום איר. ער האָט אויך אויסגעאַרבעט אַ טעאָריע וועגן דער באַוועגונג פון די פּלאַנעטן.

פופצן הונדערט יאָר זיינען אַריבער און קיינער האָט ניט געוואַגט זיך שטעלן קעגן, און באַווייזן אַז די טעאָריע איז ניט קיין ריכטיקע.



„געאָ־צענטריק״ — די טעאָריע אַז די ערד דרייט זיך

די טעאָריע, אַז די ערד איז דער צענטער פון דער וועלט ווערט גע־רופן „געאָ צענטריק״ (געאָ איז אויף גריכיש ערד) עס האָט גענומען 1,5000 יאָר ביז וואַנען אַ פּוילישער אַסטראָנאָם און וויסנשאַפטסמאַן, קאָפּערניקוס האָט געוואַגט, און אויפגעוויזן, אַז די טעאָריע פון פטאָלאָמעי איז פאַלש. אין 1530 ווען קאָפּערניקוס איז אַלט געווען 57 יאָר, האָט ער פאַרענדיקט זיין לעבנס־ווערק מיט אַ טעאָריע, וואָס איז קיינמאָל פריער ניט געשריבן געוואָרן און האָט רעוואָלוציאָניזירט די גאַנצע וויסנשאַפט פון אַסטראָנאָמיע ביז יענער צייט, און בייגעטראָגן דעם גרעסטן חלק צו דער מאָדערנער וויסנ־שאַפט פון אַסטראָנאָמיע.

די זון און ניט די ערד, האָט קאָפּערניקוס געזאָגט, איז דער צענטער פון דער זונען סיסטעם. די ערד איז ניט מער ווי אַ קליינער פּלאַנעט, וואָס דרייט זיך אַרום דער זון. די ערד דרייט זיך אויך אַרום זיך אַליין און דאָס מאַכט טאָג און נאַכט.

די סעזאָנען פון יאָר פורעמען זיך אויס פון דעם וואָס די ערד דרייט זיך אַרום דער זון אין איר אָרביט (וועג אַרום דער זון). די שטערן זיינען ריזיקע זונען, וואָס געפינען זיך ווייט פון אונז.

מורא האָבנדיק פאַר דער קירך אַז זי זאָל ניט נעמען קיין דראַסטישע מיטלען קעגן אים, האָט קאָפּערניקוס געוואַרט מיט דעם אַרויסגעבן פון זיין בוך דרייצן יאָר. דער נאָמען פון בוך איז „די רעוואָלוציעס פון די הימלישע ספערן". זיין שרעק פאַר דער קירך איז געווען אומזיסט, ווייל ער איז געשטאָרבן עטלעכע טעג נאָכדעם ווי זיין גרויס ווערק איז דערשינען.

אַזוי איז געבאָרן געוואָרן די גרויסע אמתע טעאָריע פון „העליאָ צענטריק", וואָס האָט פאַרשאַפט אַ סך בייז בלוט דער קירך, און ניט ווילנדיק געהאָלפן פאַרטרייבן אָבערגלויבן און פאַלשע טעאָריעס פון פנים פון דער ערד.

די זון און אירע פונקציעס

די זון איז דער קוואַל פון ליכט, וואַרעמקייט און ענערגיע; דער שטערן, וואָס אָן זיין ליכט און קראַפט וואָלט ניט מעגלעך געווען קיין לעבן אויף דער ערד. ניט אומזיסט האָבן די אוראַלטע פעלקער פאַרגעטערט די זון. צוליב דער זונס ווייטקייט פון דער ערד זעט די זון אויס צו קליין, אָבער די ווירקונג פון איר ענערגיע איז אומגעהייער גרויס.

דער שטח, דיסטאַנץ (די ווייטקייט) פון דער זון צו דער ערד איז 93 מיליאָן מייל, די גאַנצע ווייטקייט ציט זיך איבער אַ שטח (שטאָך) אַ טעמפּעראַטור פון 439 גראַד אונטער זעראָ. די דיק פון דער זון איז 1 מיליאָן מיט 310 טויזנט מאָל דיקער פון דער ערד. אין איר קאָנען אַריינגייך 297,000 ספערעס ווי די ערד. איר גראַוויטאַציע (צוציאונגס-קראַפט) איז 28 מאָל שטאַרקער ווי די גראַוויטאַציע פון דער ערד. איר היץ איז 11 מיליאָן גראַד פאַרענהייט אויף דער אויבערפלאַך און צו פערציק מיליאָן פאַרענהייט אין צענטער.

די מאַסע פון דער זון באַשטייט פון ניט קיין געדיכטן און שווערן שטאָף, אַ סך גרינגער ווי דער שטאָף פון וועלכן עס באַשטייט די ערד. די מאַסע פון דער זון איז מיט אַן ערך 330 טויזנט מאָל שווערער ווי די מאַסע פון דער ערד. עס איז אומבאַקאַנט וואָס אינעווייניק אין דער זון טוט זיך. מיר זעען בלויז איר אויבערפלאַך וואָס ווערט גערופן: פאָטאָספערע.

די פאָטאָספערע באַשטייט פון אַזעלכע גרייפּעלעך, ענלעכע אויף רייזקאַשע. יעדער רייז-קערנדל איז הונדערטער מיילן גרויס. צוליב דער גרויסער היץ ווערן אַלע שטאָפן, פון וועלכע די זון איז צוזאַמענגעשטעלט, פאַרוואַנדלט אין גליענדיקע גאַזן. צוליבן גרויסן דרוק און דער צוציאונגס-קראַפט וואָס הערשט אויף דער זון, איז די גאַנצע זון-מאַסע, אין אַ מצב

פון אַ גליענדיקן און געדיכטן גאַז, וואָס וואַרפט זיך אין ריזיקע כוואַליעס אויף איר פאָטאָספערע. אויף דער פאָטאָספערע ווערן די אויבערשטע שיכטן גליענדיקע גאַזן אָפּגעקילט און זיי זינקען אַראָפּ. זייער אָרט פאַרנעמען אַנדערע גליענדיקע גאַזן וואָס קומען אַרויס פון די טיפענישן.

אַ שיינענדיקער גאַז־שיכט רינגלט אַרום דעם אויבערפלאַך פון דער זון וואָס ווערט באַצייכנט ווי קאָראָנע אָדער כראָמאָספערע. די כראָמאָספערע באַשטייט פון גליענדיקן „הידראָדזשען“־גאַז.

פון צייט צו צייט רייסן זיך אַרויס פון דער זון׳ס אויבערפלאַך פייער־דיקע זיילן וועלכע ווערן גערופן פראָמינענצן. זיי באַוועגן זיך זייער שנעל אָפטמאָל מיט דער שנעלקייט פון 100 מייל אַ סעקונדע. זיי האָבן פאַרשיידענע פאָרמען און זיינען פון פאַרשיידענער גרויס. אייניקע שטייגן ביז אַ הויך פון 200 טויזנט מייל און אַנדערע העכער.

ווען מען אָבזערווירט די זון מיט אַ טעלעסקאָפּ באַמערקט מען אויף

דאָס גרייפּעלדיגע אויסזעהן פון דער זון און דער גרויסער זונען־פלעק אין יאָהר 1870.

איר פלעקן. זיי זיינען פון פאַרשיידענע פאַרמעס און פון פאַרשיידענער גרויס. זיי קומען איינצלנע און אויך אין גרופּעס. אמאָל קען מען זיי זען מיט דעם נאַקעטן אויג. אין גרויסע גרופּעס קומען זיי פּעריאָדיש, אַלע עלף יאָר. די פלעקן שטייען ניט אויף איין אָרט, זיי בייטן זייערע ערטער לאַנגזאַם און באַוועגן זיך פון מזרח צו מערב. לויט דער באַוועגונג פון די פלעקן האָט מען אויסגעפונען, אַז די זון שטייט ניט אויף איין אָרט, נאָר זי דרייט זיך אַרום איר אַקס, ווי די ערד. די צייט וואָס די זון דרייט זיך אַרום איר אַקס דויערט 28 ערדישע טעג.

די ענערגיע פון דער זון, וואָס מיר קריגן אַריין, איז אַ טייל פון איר אייגענער מאַסע. יעדע סעקונדע פאַרלירט די זון אַן ענערגיע איבער פיר מיליאָן טאָן פון איר מאַסע. אָבער איר מאַסע איז אַזוי גרויס, אַז ווען זי זאָל אפילו ניט באַקומען קיין ענערגישן צופלוס פון דרויסן וועט נאָך נעמען ביליאָנען יאָרן ביז איר ענערגיע וועט זיך אויס שעפּן.

די פלעקן אויף דער זון

כדי צו זען די פלעקן אויף דער זון דאַרף מען ניט נוצן קיין טעלעס־קאָפּ; מען קען זיי זען מיטן נאַקעטן אויג, דורך אַ פאַררויכערט גלעזל. ניט אַלעמאָל קאָן מען זיי זען, נאָר דעמאָלט ווען זיי זיינען דאָ זייער אַ סך. דאָס טרעפט איינמאָל אין עלף יאָר.

דער ערשטער, וואָס האָט אויסגערכענט זייער פּעריאָד איז געווען אַן אַסטראָנאָם מיטן נאָמען פאַבריציוס אין יאָר 1610. זיינע פאָרשונגען האָט ער געמאַכט מיטן נאַקעטן אויג, ווייל אין זיין צייט האָט מען נאָך ניט גע־וואוסט פון קיין טעלעסקאָפּ.

די פלעקן באַוועגן זיך אממערסטנס ביים מזרחדיקן ראַנד פון דער זון און ס'נעמט פון 12 ביז 14 טעג ביז וואַנען די פלעקן פאַרשווינדן ביים מערב'דיקן ראַנד. נאָך אַ פערצן טעג באַווייזן זיך די זעלבע פלעקן אין גרופּעס אָדער איינציקווייז צוריק ביים מזרח'דיקן ראַנד, אָדער זיי ענדערן זייער אויסזען, אַזוי אַז ס'איז זיי שווער צו דערקענען, געוויסע פאָרמען דויערן אייניקע חדשים.

דער מיטלסטער טייל פון אַ זונען־פלעק ווערט אָנגערופן „אומבראַ". ער איז טונקלער פון זיין ראַנד, וואָס איז העלער. ער ווערט אָנגערופן „פּרע־אומבראַ". ניט אַלעמאָל האָט די זון די זעלבע פלעקן. פאַראַן יאָרן וואָס זי האָט מער פלעקן און עס זיינען דאָ יאָרן, וואָס זי האָט ווייניקער פלעקן. די יאָרן וואָס האָבן פיל פלעקן רופט מען „מאַקסימום". די יאָרן 1957 — 1958, צום ביישפּיל, ווען עס איז פאָרגעקומען דער „אינטערנאַציאָנאַלער געאָ־פיזישער יאָר", — זיינען באַצייכנט געוואָרן ווי „מאַקסימום". אַנדערע יאָרן

זיינען — „מינימום". פאַראַן אויך טעג וואָס מען זעט זייער ווינציק אָדער כמעט גאָר קיין פלעקן ניט אויף דער זון.

פראַמינענצן (פייער זיילן). אין דער צייט ווען עס קומען פאָר לקוי־חמה'ס און מען באַקוקט דעם הימל מיט אַ טעלעסקאָפּ זעט מען אַרום דער פאַרפינצטערטער ספערע פון דער זון ווי עס סטאַרטשען אַרויס פרענדז, וועלכע ציען זיך פון דעם צענטער פון דער פאַרטונקלונג. די פרענדז ווערן פאַראורזאַכט פון די גליענדיקע גאַזן און אויפרייסן. די גאַזן רייסן זיך אָפּ פון דער איבערפלאַך פון דער זון און פלאַקערן אויף צו אַ הויך פון טויזנטער מיילן. זיי באַוועגן זיך זייער שנעל, אָפטמאָל מיט דער שנעלקייט פון 100 מייל אַ סעקונדע. זיי האָבן פאַרשיידענע פאָרמען און זיינען פון פאַרשיידענער גרויס. אייניקע שטייגן ביז אַ הויך פון 200 טויזנט מייל און אַנדערע העכער. די גרעסטע צאָל פראַמינענצן קומען פאָר אין דער צייט פון די מאַקסימום פלעקן. בשעת אַזעלכע דערשיינונגען, קומט פאָר אויף דער ערד אַ מאַגנעטישער שטורם. די נאָדלען אויף די סענסיטיווע קאָמפּאַסן הערן אויף אַרבעטן. די פאַרבינדונגען פון ראַדיאָ און טעלעוויזיע ווערן איבערגעריסן. עס באַ־ווייזן זיך די צפון און דרום־ליכטער.

עס איז פעסטגעשטעלט געוואָרן דורך אַסטראָנאָמען און פיזיקער, אַז אין דער צייט פון די גרויסע אויפרייסן ווערן אַטאָמען פון דער זון צעריסן אין פראָטאָנען און ניוטראָנען, די אינגעווייד פון דעם אַטאָם, אַנטלויפן און שטויסן זיך אָן אין דער ערדישער אַטמאָספערע, וואו דער מאַגנעטישער פעלד פון דער ערד פאַרהאַלט זיי. דאָס זיינען די רינגען וואָס נעמען אַרום אונדזער ערד.

די זון־פלעקן זיינען אַ גרויסע סכנה פאַר די אַסטראָנאַטן, ווייל זיי רייסן איבער די פאַרבינדונגען פון אַסטראָנאַט מיט דער ערד, און מען ווייסט נאָך ניט ווי עס וועלן ווירקן די ניוטראָנען און פראָטאָנען וועלכע קאָנען אין זייער באַוועגונג דורכלעכערן דעם גרעסטן פאַנצער.

די לעצטע צייט האָבן אַ סך אַסטראָנאָמישע אָבזערוואַטאָריעס אויסגעשטודירט און געקראָגן אַ מעגלעכקייט כאָטש נאָך ניט קיין גענויע, פאָראויס־צוזאָגן ווען עס וועלן פאָרקומען די פייערזיילן.

אין די צוקונפטיקע רייזעס פון די אַסטראָנאַטן וועלן פאָראויסגעזאָגט ווערן די צייטן פון די פייער־זיילן און מאַגנעטישע שטורמס, ווי דער וועטער־נביא זאָגט היינט פאָראויס אַ שטורם אָדער אַ שלעכטן וועטער.

לקוי חמה — ווען די זון און לבנה ווערן פאַרפינצטערט

אַ סך פון אונדז איז אַמאָל אויסגעקומען צו זען ווי פּלוצלונג, אין מיטן העלן טאָג, הייבט זיך אויף אויפן קלאָרן הימל, איבער דער זון, פון דער

רעכטער זייט אַ "שוואַרצע זאַך". די "זאַך" רוקט זיך אַלץ ווייטער איבער דער זון. עס ווערט טונקלער און טונקלער. אַמאָל פאַרדעקט די "שוואַרצע זאַך" נאָר אַ טייל זון, און אַמאָל — די גאַנצע זון. דעמאָלט ווערט פינצטער אין סאַמע מיטן טאָג. שטערן באַוויזן זיך אויפן הימל. דאָס דויערט אָבער ניט מער ווי געציילטע מינוטן. די זון רוקט זיך שנעל אַרויס פון דער פינצטערניש, און עס ווערט צוריק ליכטיק. מיר רופן דאָס אַ "ליקוי חמה". דאָס זעלבע פּאַסירט אויך מיט דער לבנה — אַ ליקוי לבנה.

אין אונדזערע צייטן ,איידער עס קומט פאָר די ליקוי חמה אָדער די ליקוי לבנה, לאָזן די אַסטראָנאָמער צו וויסן, ווען און וואו דאָס וועט פאָרקומען. אָפּט טרעפן זיי די גענויע צייט (ווען זיי מאַכן אַ טעות איז עס ניט מער אויף סעקונדן און בלויז אויף אַ טייל אין פלאַץ).

ניט תמיד האָבן אָבער מענטשן געוואוסט די צייט און דעם אָרט און ווען עס פלעגט פלוצלונג טונקל ווערן פלעגט אויף זיי אָנפאַלן אַ שרעק. מענטשן האָבן אין די ליקוי לבנה'ס און ליקוי חמה'ס געזען צייכנס פון הימל, אַז עס וועלן אָנקומען הונגערס, עפּידעמיעס.

די ערשטע, וואָס האָבן אָנגעהויבן באַמערקן, אַז אָט־די דערשיינונגען קומען ניט פלוצלונג, נאָר חזר'ן זיך איבער פון צייט צו צייט, זיינען געווען די עגיפּטער.

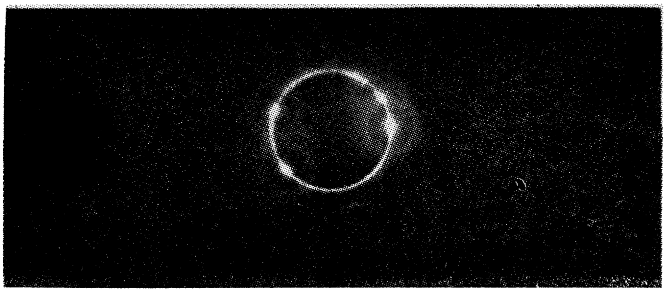
נאָך הונדערטער יאָרן אָבזערווירן די הימלען האָבן די עגיפּטער באַמערקט אַז די ליקוי־חמה'ס און די ליקוי־לבנה'ס קומען פאָר פּעריאָדיש: אין משך פון 18 יאָר און 11 מיט איין דריטל מעת־לעת קומען פאָר 41 ליקוי־חמה'ס און 29 ליקוי־לבנה'ס און דאָס חזרט זיך איבער. ווען מען ווייסט גענוי די צייט און דעם אָרט ווען און וואו עס קומט פאָר, קאָן מען פאָראויסזאָגן די זון־און־לבנה־ פאַרפינצטערונגען.

זיי האָבן דאָס גערופן "סאַראָס", וואָס מיינט אין עגיפּטיש: ווידערהאָלן, איבער'חזר'ן. אין העברייאיש: "מחזור". אין אַ "סאַראָס" קומען פאָר 41 לקוי־חמה'ס און 29 ליקוי־לבנה'ס. די עגיפּטער האָבן אָבער נאָך ניט געוואוסט, אַז די זון, די לבנה, די ערד, באַוועגן זיך; האָבן זיי ניט געקענט אויסרעכענען גענוי די מינוטן, סעקונדן, ווי מיר היינט. זיי האָבן אויך ניט געוואוסט די אורזאַכן וואָס רופן אַרויס די זון־און־לבנה־פאַרפינצטערונגען.

היינט ווייסן מיר. די אורזאַכן זיינען: די לבנה דרייט זיך אַרום דער ערד, איז ווען זי קומט צווישן דער ערד און זון, וואַרפט די לבנה אַ שאָטן און פאַרשטעלט די זון ווי אַ וואָלקן; און אַזוי ווי זי דרייט זיך שנעל, דרייט זי זיך אַוועק שנעל פון דער זון און עס ווערט שנעל צוריק ליכטיק. דאָס זעלבע איז מיט דער לבנה: ווען די ערד קומט צווישן דער לבנה און זון,

פאַרשטעלט די ערד די לבנה פון דער זון, און אויף דער לבנה ווערט פינצטער, ווייל די לבנה לייכט מיט די שטראַלן פון דער זון. און אויף דער ערד ווערט פינצטער אין אַ ליכטיקער לבנה־נאַכט. אין דער זעלבער צייט דויערט אַ לקוי־לבנה לענגער ווי אַ לקוי־חמה. אין דער צייט ווען אַ לקוי־חמה דויערט מינוטן, דויערט אַ לקוי־לבנה שטונדן, ווייל די ערד איז גרעסער ווי די לבנה.

וויסנדיק די שנעלקייט פון דער באַוועגונג פון דער ערד, זון, לבנה ווערט היינט מאַטעמאַטיש אויסגערעכנט געניי דער „סאַראָס", וואָס די אַלטע עגיפּטער האָבן נאָך געוואוסט.



אַ פולע לקוי־חמה מיט אַ רינג פון וועלכער מען קען זען די פייער־זיילן

די "קרוין" פון דער זון

אין דער צייט פון אַ ליקוי חמה (זון פאַרטונקלונג), ווען די זון ווערט פאַרשטעלט דורך דער לבנה און עס ווערט פינצטער אויף דער ערד, באַווייזט זיך אַרום דער זון אַ גרויסע פייערדיקע "קרוין", פול מיט שפּיצן. מער רופט זי "די קאָראָנע" (קרוין). זי רינגלט אַרום די זון אַזוי לאַנג ווי די זון איז פאַרשטעלט. ווען די פאַרטונקלונג טוט זיך אָפּ און עס ווערט ליכטיק, פאַרשווינדט די "קרוין".

וואָס איז די "קרוין? און פון וואָס באַשטייט זי? די דאָזיקע פראַגע האָט זינט אוראַלטע צייטן געמאַטערט די מוחות פון געלערנטע, נאָר די צייט פון בעאָבאַכטן און פאָרשן דער קרוין איז זייער אַ קורצע אַ פולע ליקוי־חמה ווען די זון ווערט אינגאַנצן פאַרשטעלט, און דאָס איז זעלטן, האַלט אָן סעקונדן, נאָך זעלטענער — מינוטן.

דר. פרידמאַן פונדער יונייטעד סטעיטס נעיוול ריסוירטש לאַבאַראַטאָרי האָט אויסגערעכנט, אַז פאַר די לעצטע הונדערט יאָר זיינען די אָבסערוואַציעס פון דער "קאָראָנע" געווען בלויז איין שעה. די פּאַסירונגען, וואָס קומען פאָר אין דער "קאָראָנע", זיינען זייער וויכטיק סיי פאַר די הימלישע געשעענישן, סיי פאַר די ערדישע. די גרויסע זיילן פייער, פון וועלכע די "קאָראָנע" באַשטייט, האָבן אַ שטאַרקע ווירקונג אויף דעם מאַגנעטישן פעלד פון דער ערד.

מיט דער הילף פון ראַדיאָסקאָפּן, סאַטעליטן און ראַקעטעס, וואָס הייבן זיך אויף זייער הויך. אַ סך העכער פון דער ערדישער אַטמאָספערע און דער סטראַטאָספערע, וואָס האָבן זיך אַנטוויקלט די לעצטע צייטן, — האָט מען אַ סך געלערנט וועגן דער "קאָראָנע". מען האָט זיך אין די לעצטע יאָרן דערוואוסט וועגן דער "קאָראָנע" מער ווי אין דער גאַנצער צייט פון דער עקזיסטענץ פון אונדזער ציוויליזאַציע ביז איצט.

פון אייביק אָן זיינען מענטשן געווען ווי צוגעשמידט צו דער ערד און זיינען ניט אַרויס פון די קאָסמאָס־ראַמען צו די רוימען, דערפאַר איז די ליכטיקייט פון דער "קאָראָנע" געווען פאַר זיי פאַרשטעלט דורך דער ערדישער אַטמאָספערע. די פאַרשיידענע פאָרמען פון די עלקטראָ־מאַגנעטישע אויסשטראַלונגען פון דער "קאָראָנע", ווי די "עקס־רעי־"שטראַלן און ענלעכע, זיינען איינגעשלונגען געוואָרן דורך די אויבערשטע שיכטן פון דער אַטמאָספערע און האָבן ניט דערגרייכט די ערד.

די אַנטוויקלונג פון "ראַדיאָסקאָפּ", וואָס כאַפּט־אויף די עלקטראָ־מאַגנעטישע כוואַליעס און "עקס־רעי" שטראַלן, דערציילט וועגן דעם אינהאַלט פון דער "קאָראָנע". נאָך מער איז דערגרייכט געוואָרן דורך די ראַקעטן און סאַטעליטן, וואָס הייבן זיך אויף זייער הויך און טראָגן אינסטרומענטן. ס'איז מעגלעך געוואָרן ניט נאָר צו פאָרשן די "קאָראָנע" אין דער צייט פון לקוי־

חמה, נאָר אפילו צו האַלטן די „קאָראָנע״ אונטער אַ שטענדיקער באַאָבאַכטונג.

ס׳איז פעסטגעשטעלט געוואָרן, אַז די „קאָראָנע״ איז ניט קיין שטאַנד־האַפטיקע מאַסע, נאָר אַז זי באַשטייט פון אַ צונויפזאַמלונג פון וואָלקנס און „אײַנעזירטן גאַז״ (אײַנעזירטער גאַז איז אַ גאַז, וואָס באַשטייט פון פּראָטאָנען און ניוטראָנען אָן עלעקטראָנען). ראַקעטן האָבן פעסטגעשטעלט, אַז די היץ אין דער „קאָראָנע״ איז אַ סך גרעסער ווי אויף דער אויבערפלאַך פון דער זון. די סיבה דערפון איז דערווייל נאָך ניט קלאָר.

דר. פרידמאַן זאָגט, אַז ס׳וועט ניט נעמען לאַנג און מען וועט קאָנען פאָראויסזאָגן ווען עס וועלן פאָרקומען גרויסע אויפרייסן אויף דער זון. דאָס וועט ברענגען אַ סך נוצן אויף דער ערד, ווייל די מאַגנעטישע שטורעמס זיינען אויף דער ערד אָפּהענגיק פון די גרויסע אויפרייסן אויף דער זון.

די זון איז אַ „היידראָדזשין באָמבע״

די נוקלעאַרע וויסנשאַפט איז איינע פון די יינגסטע וויסנשאַפטן אין דער וועלט. זי האָט זיך באַזונדערס שטאַרק אַנטוויקלט נאָכדעם ווי מען האָט געשפּאָלטן דעם אַטאָם „אוראַניום״ און מען האָט אויפגעריסן די „האַיד־ראָדזשין באָמבע״. די פריערדיקע טעאָריעס וועגן דעם, פאַרוואָס די זון לייכט און וואַרעמט, האָבן זיך אַרויסגעוויזן צו זיין ניט ריכטיק.

וואָס פאַרט מאַכט אַז די זון זאָל לייכטן און ברענען און אַרויסשיקן אַזויפיל ענערגיע? ס׳איז פעסטגעשטעלט געוואָרן, אַז די זון און אירע אַלע שטערן, וואָס לייכטן, זיינען נאַטירלעך־ קאָנטראָלירטע הידראָגענישע באָמבעס. אויף וואָס פאַר אַן אופן קומט פאָר דער אויפרייס פון דער הידראָגענישער באָמבע? „היידראָדזשין״ איז דער קלענסטער און גרינגסטער אַטאָם. ער באַ־שטייט פון איין עלעקטראָן, איין פּראָטאָן. אונטער דער היץ פון עטלעכע מיליאָן גראַד סענטיגרייט פאַלט זיך דער היידראָדזשין אַטאָם פאַנאַנדער. דער פּראָטאָן הייבט אָן אַנטלויפן; ער באַוועגט זיך מיט דער שנעלקייט פון 1000 מייל אַ שעה. און ווען עס שטויסן זיך אָן עטלעכע פּראָטאָנען איינע אָן די אַנדערע קומט פאָר אַן אויפרייס, און נייע אַטאָמען ווערן געשאַפן — די אַטאָמען פון גאַז „העליום״. אין דער צייט פונעם אַנטלויפן פון די פּראָטאָ־נען און פון זייער צוזאַמענשטויס, פאַרלירט דער „היידראָדזשין״ אַ טייל פון זיין ענערגיע, און פון דעם נעמט זיך די גוואַלדיקע היץ און ליכט, וואָס ווערט געשאַפן פון אויפרייס. די היץ, וואָס דער אויפרייס פון דער אַטאָמישער באָמבע שאַפט אויף דער ערד, מאַכט אַז דער היידראָדזשין־אַטאָם זאָל זיך פאַנאַנדערפאַלן, די פּראָטאָנען זאָלן זיך צוזאַמענשטויסן און דאָס רופט אַרויס דעם ריזיקן אויפרייס פון דער „היידראָדזשין־באָמבע״.

אויף דער זון קומט פאָר דער זעלביקער פּראָצעס. דאָרט הערשט אַ

היץ פון עטלעכע מיליאָן גראַד „סענטיגרייט“. אונטער אַזאַ היץ מוזן זיך די „האידראָדזשין“-אַטאָמען פאַנאַנדערפאַלן, די פּראָטאָנען צעלויפן זיך און שטויסן זיך אָן אײנער אָן דעם צווייטן, עס ווערן געשאַפן נייע אַטאָמען. אינעם אויפרייס-פּראָצעס פאַרלירן די אַטאָמען אַ סך ענערגיע, וואָס גייט צו דער ערד אין דער פאָרם פון ליכט, היץ און קראַפט. יעדע סעקונדע ווערט אַ מאַסע ענערגיע פון דער זון, 600 מיליאָן טאָן פאַרוואַנדלט אין העליום. פיר מיליאָן טאָן פון דער זון'ס מאַסע שטראַלט זיך אויס אין ליכט, היץ, אולטראַ-ווייאָלעט שטראַלן, „עקס-“שטראַלן. לויט דער באַרימטער איינשטיין-פאָרמולע, אַז אין גראַם מאַטעריע ענטהאַלט 25 מילאָן קילאָוואַט שעה ענערגיע, ווערט פיר מילאָן טאָן מאַסע פון דער זון פאַרוואַנדלט אין 100 ביליאָן קילאָוואַט שטונדן ענערגיע אַלע סעקונדע. פון דעם קריגט די ערד צוויי בילאָן אַלע סעקונדע. דאָס איז גענוג אויפצוהאַלטן לעבן און וואַרעמקייט אויף דער ערד.

די מאַסע „האידראָדזשין“, וואָס די זון ברענט אויס, קריגט זי אַריין צוריק פון דעם אַרום, אין וועלכן זי באַוועגט זיך אין איר „אַרביט“, אַזוי אַז די ענערגיע-קראַפט, וואָס זי שיקט, ווערט צוריק אויסגעפילט.

די זונען—סיסטעם

מיטן ארויפשטייגן פון מענטשן אין די קאָסמישע ספערעס קומט ער אין קאָנטאַקט מיט אַנדערע וועלטן. ניט געקוקט אויף דעם, וואָס מיר זעען די וועלטן, וואָס מיר באַצייכענען ווי פּלאַנעטן, שוין טויזנטער יאָרן, ווייסן מיר זייער ווייניק וועגן זיי.

אנטדעקונגען פון נייע קאָנטינענטן, העמיספערעס, אינדזלען, זיינען ניט קיין נייעס. נאָך מיט טויזנטער יאָרן צוריק האָבן זיך געוואַגטע מענטשן אַרויסגעלאָזט אויף ווייטע און געפערלעכע רייזעס, אויף די ים'ען, אָקעאַנען און דורך מדבריות. זיי זיינען געפאָרן מיט שיפן איבער די ריזיקע, אומ-ענדלעכע וואַסער-שטחים, זיינען געגאַנגען צופוס און געפאָרן אויף די רוקנס פון קעמלען, איבער מדבריות, אָבער די רייזעס, ווי גע-פערלעך זיי זאָלן ניט האָבן געווען, זיינען פאָרגעקומען אויף אונזער ערד, וואָס איז אַרומגערינגלט מיט אַן אַטמאָספערע, באַזיצט די קראַפט פון גראַווי-טאַציע און מער אָדער ווייניקער מיט די זעלבע נויטיקע באַדינגונגען פאַרן לעבן.

די רייזעס אין קאָסמאָס, צו דער לבנה און די פּלאַנעטן, אויף וועלכע דער מענטש פאַרמעסט זיך אין אונדזערע טעג, — זיינען גאַנץ אַנדערע. דאָס זיינען שוין רייזעס אין אַזעלכע שטחים, וואו עס איז ניטאָ קיין אַטמאָספערע, קיין גראַוויטאַציע און אויף וועלכע עס געפינט זיך ניט קיין פאָרם און באַ-

דינגונגען פֿאַרן לעבן. אַזעלכע רייזעס זיינען מער געוואַגט און מער געפֿערלעך ווי די וואָס מענטשן האָבן געמאַכט אויף אונדזער ערד.

עס זיינען געווען געלערנטע, וואָס האָבן געהאַלטן, אַז קיינמאָל וועט דער מענטש ניט קענען אַריינשטייגן אין חלל, אין רוים, אַרויסגיין פֿון זיין אַטמאָספֿערע; אַז עס וועט זיין אוממעגלעך פֿאַרן מענטשן צו עקזיסטירן אויסער דער ערדישער גראַוויטאַציע, אויסער דער אַטמאָספֿערע. די לעצטע רייזעס פֿון די קאָסמאָנאַוטן און סאַטעליטן, האָבן באַוויזן, אַז מען קען לעבן אין באַדינגונגען פֿון אומוואָגיקייט, ניט זייענדיק אַרומגערינגלט מיט איין אַטמאָספֿערע.

עס האָט זיך געעפֿנט אַ וועג צו די פּלאַנעטן — דערווייל צו די פּלאַנעטן אין אונדזער זונען־סיסטעם. אויב עס וועלן זיך ניט שאַפֿן קיין שטערונגען, איז עס כמעט ווי זיכער, אַז ביזן סוף פֿון דעם איצטיקן יאָרהונדערט וועלן מיר זיין אויף דער לבֿנה און שפּעטער — אויף די פּלאַנעטן פֿון אונזער זונען־סיסטעם.

די נייעס וועגן די באַוועגונגען פֿון די קאָסמישע שיפֿן און די אַנט־דעקונגען אין קאָסמאָס האָלטן געשפּאַנט די מענטשלעכע געזעלשאַפֿט. נעמען פֿון הימלישע קערפּערס און זייערע אייגנשאַפֿטן, וועלכע זיינען ביז איצט געווען אומבאַקאַנט, ווערן ברייט גענוצט און זיי וועלן וואָס ווייטער אַלץ מער אַריין ווי אַ טייל פֿון דער אומגאַנגס־שפּראַך.

אונדזער זונען־סיסטעם באַשטייט פֿון דער זון מיט ניין פּלאַנעטן, אַריינ־גערעכנט אונדזער ערד, וואָס איז בלויז אַ קליין פּלאַנעטל אין דער דאָזיקער סיסטעם. אַ סך פּלאַנעטן פֿאַרמאָגן לבֿנות. חוץ די פּלאַנעטן געפֿינען זיך אויך אין אונדזער זונען־סיסטעם אַסטראָאידן. דאָס זיינען קליינע פּלאַנעטלעך, מעטעאָרן, וואָס באַשטייען פֿון אַזעלכע וואָס זיינען גרויס ווי אַ זאַמד־קערנדל, ביז ריזיקע שטיינער וואָס וועגן צענדליקער טויזנטער טאָן. פֿון צייט־צו־צייט קומען צו צו אונדזער זונען־סיסטעם וואַנדערער, קאָמעטן. אַ סך פֿון זיי גייען אַוועק צוריק אין קאָסמאָס און אַנדערע בלייבן שוין אויף שטענדיק תּושבֿים אין דער זונען־סיסטעם.

די אַלע קערפּערס באַוועגן זיך אייביק אין אָרביט, אַרום דער זון. זיינען אַלע איין פֿאַמיליע? שטאַמען זיי אַלע פֿון דער זון? אָדער זיינען זיי אַריינ־געכאַפּט געוואָרן פֿון דער זונ׳ס גראַוויטאַציע און זיינען צוגעשמידט גע־וואָרן צו דער זון? — וועגן דעם וויסן מיר דערווייל ניט. עס האָבן זיך וועגן דעם געשאַפֿן פֿאַרשיידענע טעאָריעס. טעלעסקאָפּן און אַנדערע אינסטרומענטן דערציילן דערווייל זייער ווייניק. מיטן אַרויפֿשטייג אין קאָסמאָס וועלן מיר זיך מסתּמא מער דערוויסן.

פּלאַנעטן

מיט טויזנטער יאָרן פריער, איידער ס׳איז אַנטדעקט געוואָרן דער טעלעס־קאָפּ, האָבן שטערן־זעער באַמערקט, אַז עס זיינען דאָ עטלעכע שטערן, וואָס זיינען ניט ענלעך צו די אַנדערע שטערן; זייער שיין איז אַנדערש פון דער לבנה־שיין, זיי שימערירן ניט און אויך זייער הימל־וואַנדערניש איז אַנדערש, ווי די געוויינלעכע שטערן וועלכע שטייען אויף איין אָרט.

פינף אַזעלכע שטערן זיינען געווען, ווען מען האָט צוגערעכנט די זון מיט דער לבנה זיינען זיי געוואָרן זיבן. פון דעם האָט זיך געשאַפן אַרום די זיבן אַ „הייליקע מיסטעריע״. דער דאָזיקער אָבערגלויבן איז פאַרבליבן. די וואַנדערנדיקע שטערן האָט מען גערופן „פּלאַנעטן״, וואָס מיינט אין גריכיש: וואַנדערנדיקע. אין העברעאיש רופט מען זיי „שבעה כוכבי לכת״ (גייענדיקע שטערן).

עס זיינען אַוועק טויזנטער יאָרן. אין מערץ 1781, הונדערט יאָר נאָכדעם ווי גאַלילײַ האָט אַנטדעקט דעם טעלעסקאָפּ, איז איינער פון די גרעסטע אַסטראָנאָמען, וואָס האָבן ווען עס איז געלעבט, דער אַסטראָנאָם וויליאַם הערשל, אַרויסגעקומען און געמאָלדן, אַז אַ קליינער שטערן, וועלכן מען האָט פאַררעכנט פאַר אַ שטייענדיקן ניט פאַר אַ פּלאַנעט, איז אויך אַ פּלאַנעט. דעם ניי־אַנטדעקטן פּלאַנעט האָט ער אַ נאָמען געגעבן „אוראַנוס״.

דער אוראַנוס איז הונדערטער מאָל גרעסער ווי די ערד. דער דיאַמעטער (דורכשניט פון איין עק ביז׳ן צווייטן אינמיטן פון דער ערד) פון דער ערד איז 7,000 מייל. דער דיאַמעטער פון אוראַנוס איז 31,000 מייל. זיין דיסטאַנץ פון דער זון איז אַ ביליאָן מיט זיבן הונדערט דריי־און־אַכציק מיליאָן מייל. ער דרייט זיך אַרום זיין אַקס אין משך פון צען שעה, און איז אַרומגערינגלט מיט אַ ריזיקער אַטמאָספערע. דורך אַ גרויסן טעלעסקאָפּ זעט מען, ווי ער איז געשטרייפט אַזוי ווי די גרויסע פּלאַנעטן „יופּיטער״ און „סאַטורן״, וועלכע מען קען זען מיטן נאַקעטן אויג און וועלכע האָבן שטרייפן, וואָס רינגלען אַרום זייערע „קערפּערס״.

נאָכדעם ווי דער אַסטראָנאָם הערשל האָט אַנטדעקט דעם אוראַנוס האָט ער אויך אַנטדעקט זיינע לבנות. צום ערשטן — צוויי. אין יאָר 1851 זיינען פון דעם אַסטראָנאָם לאַסאַל אַנטדעקט געוואָרן נאָך צוויי לבנות. זייער גרויס און ווייטקייט האָט מען דערוויל נאָך ניט אויסגערעכנט. די לבנות האָבן נעמען.

די לבנות פון דעם ווייטן פּלאַנעט אוראַנוס דרייען זיך ניט אַרום דעם פּלאַנעט ווי אַלע פּלאַנעטן מיט זייערע לבנות — פון מזרח צו מערב, נאָר זיי דרייען זיך פאַרקערט. פאַרוואָס דאָס איז אַזוי איז דערוויל נאָך אומבאַקאַנט.

די פיר אינערלעכע פּלאַנעטן

אַלע פּלאַנעטן ווערן פֿאַררעכנט פֿאַר איין פֿאַמיליע. זייער אַלעמענס גרויס? ווען זייער גאַנצער שטח זאָל געכפּלט ווערן אויף 600 מאָל; וועט ער באַשטיין ווי די גרויס פֿון דער זון. זיי ווערן איינגעטיילט אין צוויי: אינער־לעכע" פּלאַנעטן־גרופּע און „אויסערלעכע" פּלאַנעטן־גרופּע. צו דער אינער־לעכער גרופּע געהערן: מערקורי, וועַנוס, די ערד, מאַרס. צו דער „אויסער־לעכער גרופּע — יופּיטער, סאַטורן, אוראַנוס, נעפּטון און מעגלעך פּלוטאָ.

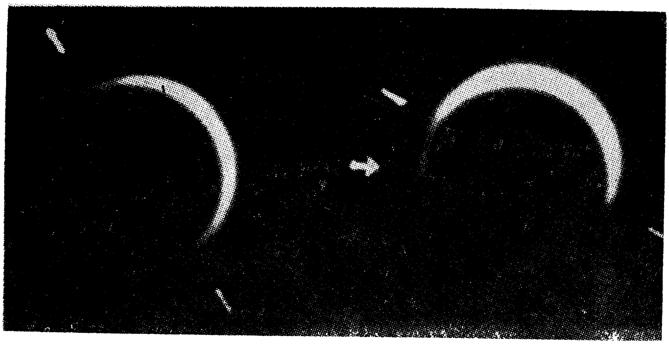
מערקורי, דער נאָענטסטער פּלאַנעט צו דער זון, איז 36 מיליאָן מייל פֿון דער זון. ער דרייט זיך אַרום דער זון מיט דער שנעלקייט פֿון 25 ביז 35 מייל אַ סעקונדע. ער איז 3060 מייל דיק, און איז ניט קיין סך גרעסער פֿון דער ערדישער לבנה און קלענער פֿון צוויי לבנות, וואָס דרייען זיך אַרום יופּיטער. ער דרייט זיך ניט אַרום זיין אַקס ווי די ערד, נאָר שטענדיק מיט איין זייט צו דער זון, ווי די לבנה אַרום דער ערד. זיין „יאָר" אָדער „אָרביט" (אומקרייז) אַרום דער זון דויערט 88 ערדישע טעג. אַזוי ווי ער געפֿינט זיך שטענדיק מיט איין זייט צו דער זון, איז זיין היץ אויף דער אויבערפֿלאַך אַן ערך 400 גראַד. ס'איז אַ היץ, וואָס קאָן צעשמעלצן בליי.

אויף דער צווייטער זייט פֿון מערקורי הערשט אייביקע נאַכט און אַ שרעקלעכע קעלט. צוליב דעם וואָס ער איז קליין, איז זיין גראַוויטאַציע זייער אַ שוואַכע; ער קאָן ניט איינהאַלטן קיין גאַזן, ער פֿאַרמאָגט ניט קיין אַט־מאָספֿערע, אָדער זייער אַ שוואַכע אַטמאָספֿערע, צוליב דעם גרויסן אונטער־שייד צווישן היץ און קעלט האָבן זיך געשאַפֿן ביי אים גרויסע שפּאַלטן ביי די זייטן פֿון זיין „קערפּער", אין דער פֿינצטערער זייט פֿון זיין אויבערפֿלאַך.

די געדיכטקייט פֿון זיין מאַסע איז דריי פֿערטל מאָל גרעסער פֿון וואַסער. ער באַשטייט פֿון שטיין און מעטאַל. אַזוי ווי דער „אָרביט" פֿון מערקורי שניידט דורך דעם „אָרביט פֿון דער ערד", זעט מען דעם מערקורי אין פֿאַזן ווי די לבנה, און ניט אַ גאַנצע נאַכט, נאָר נאָך זון־פֿאַרגאַנג און פֿאַרטאָג.

„וועַנוס" איז 67 מיליאָן מייל ווייט פֿון דער זון. וועַנוס דרייט זיך אַרום דער זון אין 225 ערדישע טעג. די דיק פֿון וועַנוס איז 7,189 מייל. מען זעט דעם וועַנוס אין אָוונט און פֿאַרטאָג. אין אָוונט הייסט דער „וועַנוס „אָוונט־שטערן" און פֿאַרטאָג —„מאָרגן שטערן".

„וועַנוס" איז אַרומגערינגלט מיט אַ געדיכטן וואָלקן. זיין גאַנצע אויבער־פֿלאַך איז פֿאַרשטעלט, און מען ווייסט ניט פֿון וואָס זי באַשטייט. מען ווייסט אפֿילו ניט צי וועַנוס דרייט זיך אַרום זיין „אַקס", און מען ווייסט אויך ניט די שווערקייט און געדיכטקייט פֿון זיין מאַסע. וועַנוס איז נאָך ווייניק אויס־געפֿאָרשט. ער איז אַ מיסטעריעזער פּלאַנעט.

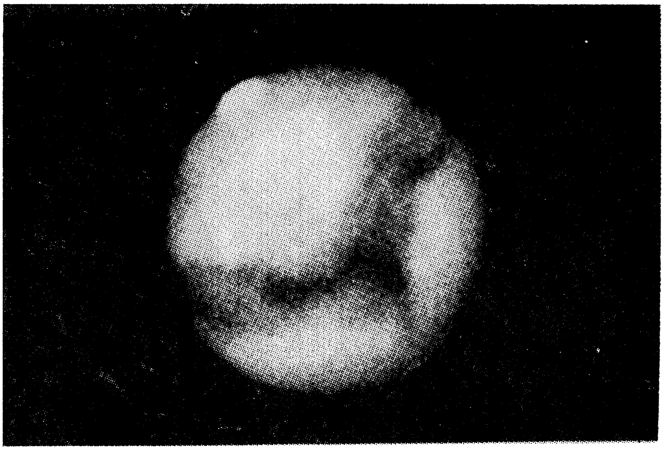


ווענוס אין צוויי פאַזן. ווי ער באַווייזט זיך און ווען ער איז פול

„ערד" — איז 93 מיליאָן מייל ווייט פון דער זון. די ערד דרייט זיך אין איר „אָרביט" מיט דער שנעלקייט פון 18 מייל א סעקונדע. איר דיק — 7,000 מייל. די צייט פון איר אומקרייז אַרום דער זון איז 365 טעג מיט אַ פערטל. איר אויבערפלאַך באַשטייט פון 70 פּראָצענט וואַסער און 30 פּראָצענט יבשה.

„מאַרס" איז 411 מיליאָן מייל ווייט פון דער זון. ער דרייט זיך אַרום דער זון 15 מייל אַ סעקונדע. זיין דיק איז 4,416 מייל — עטוואָס מער ווי די דיק פון אַ העלפט פון דער ערד. מאַרס צייכנט זיך אויס מיט זיין רויטן קאָליר, וועלכן מען קען זען מיטן נאַקעטן אויג. זינט דער אַנטדעקונג פון טעלעסקאָפּ האָבן מענטשן צוליב זיין שיטערער אַטמאָספערע, געקאָנט אָב־זערווירן זיין אויבערפלאַך. די צייט פון זיין אומקרייז אַרום דער זון (זיין „יאָר") איז 637 ערדישע טעג. ער דרייט זיך אַרום זיין אַקס אין 24 שעה מיט 7 מינוט. מען קען אים זען אַ גאַנצע נאַכט.

לויט די פאָטאָגראַפיעס, וואָס זיינען גענומען געוואָרן פונעם מאַרס, ציען זיך איבער אים לאַנגע און דינע ליניעס, וואָס די אַסטראָנאָמען רופן אָן: „קאַנאַלן". אויף זיינע ביידע פּאָליוסן זעט מען ווייסע יאַרמעלקעס, ווי שניי. ווען עס זומערט אויפן מאַרס פאַרשווינדן זיי. צוליב די סימנים זיינען אַסטראָ־נאָמען געקומען צום געדאַנק, אַז אויפן מאַרס איז פאַראַן לעבן. וועגן אַט־דער פראַגע איז שוין געשאַפן געוואָרן אַ גאַנצע ליטעראַטור. צי עס איז דאָרט פאַראַן לעבן, און ווי אַזוי דאָס לעבן זעט אויס — וועלן שוין דערציילן די צוקונפטיקע קאָסמאָנאַטן.



פּלאַנעט מאַרס, זיינע ווייסע יאַרמעלקעס ביי די פּאָליוסן און קאַנאַלן

די אויסערלעכע פּלאַנעטן

להיפוך צו די פיר אינערלעכע פּלאַנעטן, וועלכע זיינען קליינע געדיכטע און שווערע, ענלעכע איינער אויפן צווייטן, — זיינען די פיר גרויסע פּלאַנעטן ריזיקע, גאַז־אַרטיקע שיטערע מיט לאַנגע, אויסגעצויגענע אַטמאָ־ספערעס, וואָס ציען זיך אויף טויזנטער מיילן. זיי זיינען פול מיט „האַי־דראָדזשין“ און מעטאַן גאַזן, וואָס זיינען טויטלעך. ווען די אסטראָנאַטן וועלן באַזוכן די גרויסע פּלאַנעטן, וועלן זיי אויף זיי ניט קאָנען לאַנדן צוליב די טויטלעכע גאַזן און דעם שטאַרקן דרוק פון זייערע אַטמאָספערעס. זיי וועלן מוזן באַטראַכטן און שטודירט ווערן פון די נאָענטע לבנות, פון די גרויסע פּלאַנעטן.

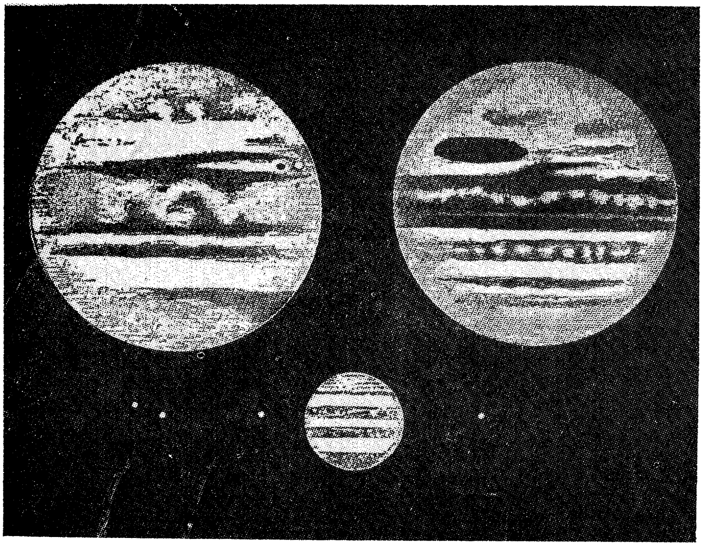
דער פּלאַנעט „יופּיטער“ איז 483 מיליאָן ווייט פון דער זון. ער באַוועגט זיך אַרום דער זון 8 מייל אַ סעקונדע. זיין דיק איז 86 טויזנט מייל. ער איז 1300 מאָל גרעסער פון דער ערד. ניט קוקנדיק דערויף וואָס ער איז 1300 מאָל גרעסער פון דער ערד, איז זיין וואָג נאָר 313 מאָל שווערער פון דער ערד־מאַסע. דאָס נעמט זיך דערפון וואָס זיין מאַסע איז אַ שיטערע און איז גרינגער פון דער ערדישער מאַסע.

יופּיטער איז אַרומגענומען מיט שטרייפן און פלעקן וואָס ציען זיך איבער דעם גאַנצער לענג פון דעם פּלאַנעט. פּאַראַלעל מיט דעם עקוואַטאָר. די שטרייפן זיינען פון פאַרשיידענע קאָלירן, און געפינען זיך ניט שטענדיק אויפן זעלבן אָרט, אַזוי אַז דער קאָליר פון זיין אויבערפלאַך, האַלט זיך שטענדיק אין איין בייטן.

ער דרייט זיך ארום זיין אַקס (מעת־לעת) אין 9 שעה מיט 55 מינוט. זיין דרייען זיך אַרום זיין אַקס קומט ניט פאַר מיט דער זעלבער שנעלקייט אויף דעם גאַנצן פלאַנעט. יופיטער איז אַרומגערינגלט מיט שטראָמען. אייניקע באַוועגן זיך שנעלער אַרום דעם פלאַנעט, אַנדערע — פאַמעלעכער. דער אונטערשייד אין דער באַוועגונג פון איין שטראָם ביז דעם צווייטן איז מינוטן — אָנהויבנדיק פון 9 שעה אַרום דעם עקוואַטאָר ביז 9 שעה מיט 56 מינוט אַרום דעם גאַנצן פלאַנעט.

ביז לעצטנס האָט מען גערעכנט, אַז יופיטער איז אַ הייסער פלאַנעט די אָבסערוואַציעס פאַר די לעצטע 30 יאָר האָבן געוויזן, אַז דער פלאַנעט איז אַן אָפּגעקילטער און אַז דאָס ליכט, וואָס מיר קריגן פון אים, איז ניט זיין אייגענע, נאָר רעפלעקטירט פון דער זון. אויף זיין אויבערפלאַך הערשט אַ קעלט פון 140 גראַד אונטער זעראָ, פאַרענהייט. די ליכט אויף דעם דיסק פון יופיטער איז טונקלער ביי די ראַנדן ווי אויף דעם צענטער. דאָס ווייזט, אַז דער פלאַנעט איז אַרומגערינגלט מיט איין אַטמאָספערע.

סאַטורן איז 886 מיליאָן מייל ווייט פון דער זון. ער באַוועגט זיך אַרום

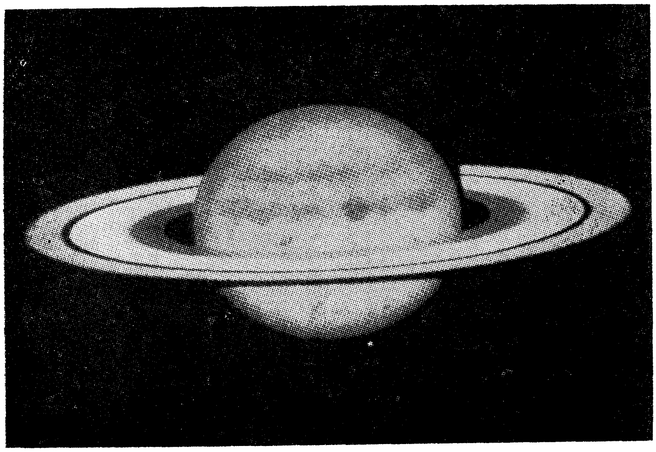


פלאַנעט יופיטער, זיינע שטראָמען. אונטן — דער פלאַנעט אין אַ פאַרקלענערטן פאָרמאַט מיט זיינע לבנות

דער זון 6 מייל אַ סעקונדע. זיין דיק איז 71 טויזנט מאָל גרעסער פון דער ערד. ער האָט כמעט צוויי מאָל אַזויפיל צוציאונגס־קראַפט ווי די ערד. זיין באַוועגונג אַרום דער זון (זיין יאָר) איז 29 און אַ האַלב ערדישע יאָר. זיין באַוועגונג אַרום זיין אַקס (מעת לעת) איז 10 שעה און אַ פערטל. זיין מאַסע איז זייער אַ שיטערע. ער פאַרמאָגט אַ ריזיקע אַטמאָספערע.

אויסער זיינע לבנות פאַרמאָגט דער סאַטורן אויך רינגען. חוץ די רינגען איז דער „סאַטורן" ענלעך, לויט זיין אויסזען, אויפן „יופיטער". ער איז אויך אַרומגערינגלט מיט שטראָמען וואָס לויפן פאַראַלעל מיט דעם עקוואַטאָר. די שטראָמען פון סאַטורן זיינען ניט אַזוי קאָלירדייך ווי די פון יופיטער. פון צייט צו צייט באַווייזן זיך אויפן סאַטורן ווייסע פלעקן וואָס האַלטן אָן אַ לאַנגע צייט. לויט די ווייסע פלעקן איז פעסטגעשטעלט געוואָרן די צייט פון דער באַוועגונג פון סאַטורן אַרום זיין אַקס.

נאָך אַזאַ דערשיינונג ווי די רינגען פון סאַטורן געפינט זיך ניט אין אונזער זונען־סיסטעם, און איז ביז איצט ניט באַמערקט געוואָרן אין גאַנצן אוניווערס. די רינגען באַשטייען ניט פון איין אויסגעגאָסענער מאַסע, נאָר פון אַ ריזיקער צאָל קליינע לבנה׳לעך. די רינגען זיינען איינגעטיילט אין דריי טיילן. די ערשטע צוויי זיינען טונקל און ניט דורכזיכטיק. דער דריטער רינג, דער נאָענטסטער צום פלאַנעט, איז יאָ דורכזיכטיק. מען זעט דורך אים דעם פלאַנעט און אפילו די שטערן. די שטרעקע פון איין רינג ביזן צווייטן איז אַן ערך 3,00 מייל. די רינגען וואַרפן אַ שאָטן פון איין רינג ביזן צווייטן פלאַך און מען זעט זיי אַרום אים ווי אַ דינער פאַס.



סאַטורן מיט זיינע רינגען

אוראַנוס, נעפּטון און פּלוטאָ

די געשיכטע פון די דריי פּלאַנעטן: אוראַנוס, נעפּטון און פּלוטאָ, איז אַ גאַנץ אַנדערע, ווי די געשיכטע פון די פריער־דערמאָנטע פינף. די פריערדיקע פינף פּלאַנעטן האָט מען געקענט זען מיטן נאַקעטן אויג נאָך אין די אוראַלטע צייטן. די דריי פּלאַנעטן זיינען באַקאַנט געוואָרן צו דער מענטשהייט ערשט אין די לעצטע 200 יאָר, זינט דער אַנטדעקונג פון טעלעס־קאָפּ, מיט דער הילף פון מאַטעמאַטישע אויסרעכענונגען.

„אוראַנוס" איז 1871 מיליאָן מייל ווייט פון דער זון. ער באַוועגט זיך אַרום דער זון 4 מייל אַ סעקונדע. זיין „אַרביט" אַרום דער זון (זיין "יאָר") איז 84 ערדישע יאָר. ער איז 31,800 מייל די דיק. ער איז 65 מאָל גרעסער פון דער ערד. ער דרייט זיך אַרום זיין „אַקס" (זיין מעת־לעת) אין צען שעה. צוליב זיין ווייטקייט פון דער ערד איז דערוויל נאָך ניט אויסגערעכנט די שווערקייט פון זיין מאַסע. ער פאַרמאָגט אַן אַטמאָספערע; ער איז גע־שטרייפט ווי יופּיטער און סאַטורן. די לעצטע יאָרן איז אויף אים באַמערקט געוואָרן אַ ווייסער פלעק. פון דעם פלעק האָט מען אויסגערעכנט די צייט פון זיין אַרומדרייען זיך אַרום זיין „אַקס". דער „אוראַנוס" איז אַנטדעקט געוואָרן דורך דעם גרויסן ענגלישן אַסטראָנאָם וויליאַם הערשל, דעם 13 טן מערץ, 1871.

„נעפּטון" איז 2791 מיליאָן מייל ווייט פון דער זון. ער באַוועגט זיך אַרום דער זון דריי מייל אַ סעקונדע. זיין „אַרביט" אַרום דער זון איז 164 ערדישע יאָר און 281 טעג. ער איז 55 מאָל גרעסער פון דער ערד. די גע־דיכטקייט פון זיין מאַסע איז אַ דריטל פון דער געדיכטקייט פון דער ערד. צוליב זיין ווייטקייט זעט מען אים אָן זייער קליין, און מען מוז זיך באַנוצן מיט אַ שטאַרקן טעלעסקאָפּ.

דער פּלאַנעט „נעפּטון" איז אַנטדעקט געוואָרן דורך צוויי געלערנטע: אַדאַמס פון קעמברידזש און לעווערייע פון פּאַריז, וועלכע זיינען ניט געווען קיין אַסטראָנאָמען, נאָר מאַטעמאַטיקער. די אויסרעכענונגען זיינען געווען באַזירט אויף דער טעאָריע, אַז אויף דער באַוועגונג פון אוראַניוםווירקט אַ צווייטער קעגנשטאַנד, דאָס הייסט אַ צווייטער פּלאַנעט.ביידע מאַטעמאַטיקער האָבן אויסגערעכנט, וואו דער אַנדערער פּלאַנעט געפינט זיך און וואוהין ער באַוועגט זיך. דר. גאַלעי, דער הויפּט פון דער אָבסערוואַטאָריע אין בערלין, וואָס איז דאַן געווען די גרעסטע אָבסערוואַטאָריע אין דער וועלט, האָט אָנ־געשטעלט זיין טעלעסקאָפּ און דערזען דעם פּלאַנעט. מען האָט אים אַ נאָמען געגעבן „נעפּטון".

„פּלוטאָ" איז אַנטדעקט געוואָרן אין 1930 ווי אַ רעזולטאַט פון לאַנגע יאָרן אָבסערוואַציע. „פּלוטאָ" באַוועגט זיך אין זיין „אַרביט" אַרום דער זון אין

248 ערדישע יאָר. זיין באַוועגונג אַרום דער זון איז זייער אַ לאַנגזאַמע. צוליב זיין ווייטקייט און קליינקייט איז וויניק באַוואוסט וועגן דעם דאָזיקן פּלאַנעט. צוויי אַסטראָנאָמען, וואקער און האַרדעי, האָבן אויסגערעכנט, אַז זיין באַ־וועגונג אַרום זיין „אַקס״ דויערט 6 טעג מיט 39 מינוט. די אייגנשאַפטן פון אַט־דעם קליינעם פּלאַנעט זיינען דערוויל ניט אויסגעפאָרשט געוואָרן.

די לבנות פון די אויסערלעכע פּלאַנעטן

די גרויסע אויסערלעכע פּלאַנעטן פאַרמאָגן, פּונקט ווי די זון, גאַנצע סיסטעמען פון באַגלייטנדיקע לבנות, גרויסע און קליינע, גרינגע און שווערע. דער ערשטער, וואָס האָט דערזען דורך זיין טעלעסקאָפּ די 4 לבנות פון יופּיטער איז געווען גאַלילעי אין יאָר 1610. ביזן יאָר 1892 האָט מען גערעכנט אַז מער ווי 4 לבנות פאַרמאָגט ניט יופּיטער. אין 1892 האָט אַן אַמעריקאַנער אַסטראָנאָם בערנאַרד פון דער ליק־אָבסערוואַטאָריע, באַמערקט אַ פּינטעלע לבנה, און זינט דאַן האָט מען באַמערקט נאָך זעקס. היינט פאַרמאָגט די יופּיטער סיסטעם עלף לבנות. די ערשטע 4 ווערן גערופן מיט נעמען: „איאָ, „איראָפּאַ״, „גאַנימעד״, קאַליסטאָ״. די איבעריקע זיינען באַצייכנט מיט לאַטייניש ציפערן. ס׳איז אויסגערעכנט יעדענס גרויס, וואָג, געדיכטקייט פון מאַסע און די דיסטאַנץ פון דעם פּלאַנעט.

„גאַנימעד״ איז די דריטע לבנה לויט איר ווייטקייט פון יופּיטער. זי איז די גרויס ווי צוויי דריטל פון דער ערד; צוויי מאָל גרעסער ווי דער פּלאַנעט מערקורי. „איאָ״ איז די נאָענטסטע לבנה, זי באַוועגט זיך אין איר אָרביט אַרום יופּיטערן אין 13 שעה. די לבנות באַוועגן זיך אַלע שנעל. מען זעט זיי אַלע נאַכט אין אַנדערע פּאָזיציעס אַרום דעם פּלאַנעט, אָדער אַלס טונקלע שאָטנס אויף דער אויבערפלאַך פון פּלאַנעט.

יופּיטער און זיינע לבנות זיינען ניט ענלעך אויף דער זון מיט אירע פּלאַנעטן. בשעת אין דער זונען סיסטעם באַוועגן זיך אַלע פּלאַנעטן אין איין ריכטונג פון מזרח צו מערב, באַוועגן זיך דריי פון די ווייטסטע לבנות אַרום יופּיטער פון מערב — צו מזרח. דאָס ווייזט, אַז די לעצטע, ווייטסטע לבנות זיינען צוגעצויגן געוואָרן דורך דער גראַוויטאַציע פון דעם ריזיקן פּלאַנעט. דורך די באַוועגונגען פון די לבנות אַרום יופּיטער מעסט מען אויס די שנעלקייט פון דער באַוועגונג פון ליכט.

„סאַטורן״ פאַרמאָגט 9 לבנות. אַלע לבנות האָבן נעמען. זיי ווערן גערופן לויט דער ריי פון זייער ווייטקייט פון פּלאַנעט: — „מיימאַס״, „ענסאַלאַדוס״, „טעטוס״, „דיאָן״, „רהעאָ״, „טיטאַן״ איז 18 פּראָצענט גרעסער פונעם פּלאַנעט „מערקורי״ און זאָל באַשטיין פון אַ העלפט אייז און אַ העלפט וואַסער. די אַנדערע לבנות זיינען „היפּעריאָן״, „לאַפּעטוס״, „פאָעבע״. זיי זיינען זייער

קליין, זייער דיק איז ניט מער ווי עטלעכע מייל. „פֿאָעבע" באַוועגט זיך אַרום דעם סאַטורן רעטראָגראַד, פאַרקערט — ניט פון מזרח ביז מערב. דאָס איז די איינציקע לבנה, וואָס באַוועגט זיך אַזוי אַרום „סאַטורן".

אוראַנוס פאַרמאָגט 4 לבנות. צוליב זייער ווייטקייט איז זייער דיק און מאַסע דערווייל נאָך ניט אויסגעפאָרשט געוואָרן. זייערע נעמען זיינען: „אַריעל", „אַמבריעל", „טיטאַניאַ", „אָבעראָן". אַלע לבנות דרייען זיך אַרום דעם פלאַנעט רעטראָגראַד.

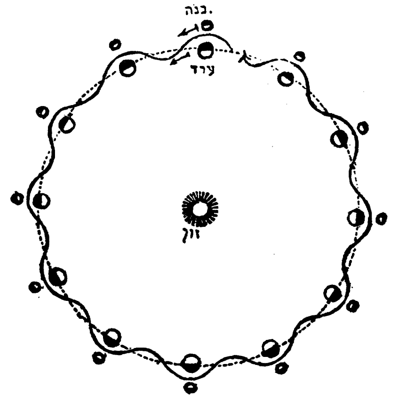
„נעפּטון" פאַרמאָגט צוויי לבנות. צוליב זייער ווייטקייט איז זייער דיק אויך דערווייל ניט פעסטגעשטעלט געוואָרן. אויך ניט זייער מאַסע. זייערע נעמען זיינען „טריטאָן" און „נעראָאיד". וואָס שייך פלוטאָ איז אויך דערווייל נאָך ניט פעסטגעשטעלט געוואָרן צי איז ער אַ פלאַנעט, וואָס באַוועגט זיך אַרום דער זון אָדער ער איז אַ לבנה פון נעפּטון.

מיר האָבן דערציילט וועגן די וועלטן, וואָס געפינען זיך אין אונדזער זונען־סיסטעם, וועגן זייער גרויס, מאַסע, אייגנשאַפטן. זיי זיינען שוועסטער און ברידער פון אונזער ערדישן פלאַנעט. די וויסנשאַפטלעכע וועלט האָפט, אַז די אַלע פלאַנעטן וועלן באַזוכט ווערן פון אַסטראָנאַטן ביזן סוף פון דעם יאָרהונדערט — פאַרשטייט זיך אויב צופאַלן וועלן ניט שטערן.

די לבנות פון די אינערלעכע פלאַנעטן

פון די אינערלעכע פלאַנעטן זיינען די ערשטע צוויי, מערקורי און וועגוס אָן לבנות. די ערד האָט איין לבנה, מאַרס — צוויי לבנות.

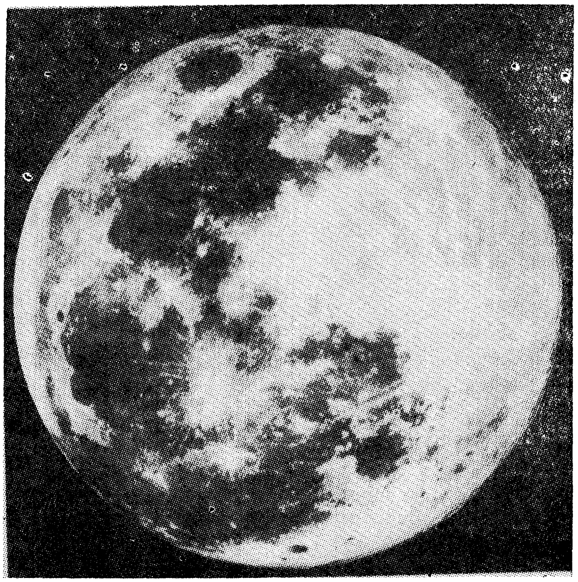
די ערדישע לבנה איז 238 טויזנט מיט 580 מייל ווייט פון דער ערד.



אָרביט פון דער לבנה
אַרום דער ערד.

איר באַוועגונג אין אָרביט אַרום דער ערד דויערט 29 טעג, צוועלף שעה, 44 מינוט מיט דריי סעקונדן. איר אָרביט אַרום דער ערד איז ניט קיין קרייז נאָר אַן עליפּס (אַן אויסגעצויגענער קרייז). זי באַוועגט זיך אין איר אָרביט אַרום דער ערד מיט דער שנעלקייט פון 2,300 מייל אַ שעה. איר דיק איז 2,160 מייל, — עפּעס מער פון אַ פערטל ווי די דיק פון דער ערד. איר מאַסע וועגט אַ פינפטל פון דער מאַסע פון דער ערד. איר אויבערפלאַך באַשטייט פון בערג, טאָלן, פלאַכלאַנד.

ווען מען קוקט אויף דער לבנה דורך אַ שטאַרקן טעלעסקאָפּ, זעט מען אין די צענטערס פון די פלאַכלענדער לעכער אָדער, ווי מען רופט זיי, קראַטערס. די קראַטערס באַגעגנט מען אומעטום אויף די זייטן פון די בערג און בערגלעך. מען זעט אויך שפּאַלטן, פלאַכלענדער, וואָס זעען אויס אין טעלעסקאָפּ ווי ימ׳ען, גלייכע ריזיקע וועגנט ווי קינסטלעך געמאַכטע, ציען זיך איבער דער אויבערפלאַך פון דער לבנה. פון אַ סך קראַטערס שטראַלט אַרויס אַ ליכט. די קיילעכדיקע וועגנט פון די קראַטערס זיינען אַרומגעזוימט מיט אַ טונקעלן זוים. אַ קראַנץ פון ליכט הויבט זיך אָן אַן ערך 50 מייל אַרום דער וואַנט און שפּרייט זיך אויס אַזוי ווייט ווי 3,000 מייל. צוליב דער שוואַכער



אַ פולע לבנה, ווען די לבנה ווערט באַלויכטן פון דער זון. די שטראַלן, וואָס ציען זיך פון די קראַטערס

גראַוויטאַציע פון דער לבנה איז די לבנה ניט בכוח אויפצוהאַלטן גאַזן. די לבנה פאַרמאָגט ניט קיין אַטמאָספערע און קיין וואַסער, אַזוי, אַז ווי עס זעט אויס, איז ניטאָ אויף דער לבנה אַזאַ לעבן ווי אויף דער ערד.

די פערצן טעג, ווען די אויבערפלאַך געפינט זיך מיט דער זייט צו דער זון, איז זי אָנגעהייצט. די לעצטע אויסמעסטונגען פון דער „מאונט־ווילסאָן" אָבסערוואַטאָריע ווייזן אַז די היץ אין מיטן חודש איז ניט קיין גלייכע. אין צענטער גרייכט די היץ ביז 134 גראַד פאַרענהייט העכער פון זעראָ. אין די פערצן נעכט פאַלט די טעמפּעראַטור צו 150 גראַד נידעריקער פון זעראָ.

די לבנה האָט אַ ווירקונג אויף דער ערד מיט איר גראַוויטאַציע. צוליב דער ווירקונג פון דער גראַוויטאַציע אויף דער ערד הייבן זיך די וואַסערן פון די אָקעאַנען עטלעכע פוס די הויך און ציען זיך צו דער לבנה. ווען די לבנה גייט אָפּ, פאַלט דאָס וואַסער צוריק. דאָס שאַפט דעם צופלוס און אָפּ־פלוס פון די וואַסערן אין די אָקעאַנען, צוויי מאָל אין מעת־לעת.

די לבנות פון מאַרס זיינען ניט געווען באַקאַנט דער מענטשהייט ביז דעם יאָר 1877. אין אויגוסט פון יענעם יאָר האָט אַן אַמעריקאַנער אַסטראָנאָם אַסאַף האָל פון דער וואַשינגטאָנער אָבסערוואַטאָריע, אַנטדעקט צוויי קליינע לבנות אַרום דעם מאַרס. מען האָט זיי אַ נאָמען געגעבן „פאָבאָס" און „דעימאָס". פאָבאָס איז נעענטער צום מאַרס. זיין אָרביט אַרום דעם מאַרס דויערט 7 שעה מיט 38 מינוט. דעימאָס איז ווייטער פון מאַרס. זיין אָרביט אַרום דעם מאַרס דויערט 30 שעה מיט 18 מינוט. די דיק פון פאָבאָס איז 10 מייל. די דיק פון דעימאָס איז 5 מייל. זיי זיינען אַזוי קליין, אַז מען זעט זיי אפילו ניט דורך אַ קליינעם טעלעסקאָפּ. צוליב זייער ווייטקייט און קליינקייט איז דער־וויל נאָך ניט באַקאַנט גענוי די געדיכטקייט פון זייער מאַסע.

עס זיינען פאַראַן טעאָריעס, אַז די צוויי לבנות פון מאַרס זיינען קינסט־לעך־געמאַכטע פון הויך־אַנטוויקלטע און באַוואוסטזיניקע וועזנס מיט מיליאָנען יאָרן צוריק. אויף דעם זאָגט עדות זייער לייכטקייט. די חשבונות פון זייער וואָג, וואָס מען האָט די לעצטע צייטן, געמאַכט, האָבן געוויזן, ווי זיי וואָלטן באַשטאַנען פון פוסטע, ליידיקע ספערן. צי די טעאָריעס האָבן אַ ממשות וועלן מסתמא פעסטשטעלן די אַסטראָנאָמן אין דער צוקונפט.

שטיינער וואָס פאַלן פון הימל

(מעטעאָרן)

אין אַ קלאָרער אויסגעשטערנטער נאַכט, ווען מיר קוקן אויפן הימל, זעען מיר ווי דער הימל איז באַדעקט מיט מיריאַדן, קליינע און גרויסע שטערן. ווען מיר קוקן אַזוי אַ לענגערע צייט באַמערקן מיר, ווי פון

צייט־צו־צייט לויפט דורך איבערן הימל, אָדער ס׳פֿאַלט אַראָפּ אַ שטערן. הינטער דעם שטערן ציט זיך אַ לאַנגער, פֿייערדיקער פּאַס.

דאָס דויערט ניט לאַנג, סעקונדן אָדער מינוטן, און אַלץ פֿאַרשווינדט.

דער אמת איז, אַז מיר זעען ניט פֿאַלן קיין שטערן נאָר — שטיינער. מען רופֿט זיי מעטעאָרן. אסך מאָל פֿאַלן זיי אַראָפּ אויף דער ערד. דער צוציאונגס־כּוח פֿון דער ערד, די גראַוויטאַציע ציט זיי אַראָפּ צו זיך. זיי פֿאַלן מיט דער שנעלקייט פֿון 9 ביז 49 מייל אַ סעקונדע.

יעדן מעת־לעת קריגט די ערד אריין אין איר רשות אַ סכום, א קוואַנטום פֿון אַן ערך 20 טויזנט טאָן שטיין און מעטאַל, פֿון קליינע שטיינדלעך ביז אַזעלכע שטיקער, וואָס וועגן עטלעכע טאָן. אָט־די מאַסע ווערט פֿאַרברענט איידער נאָך זי קומט צו צו דער ערד. ווען די שטיינער הייבן אָן פֿאַלן הייבן זיי זיך אָן רייבן אין דער לופֿט. און זיי צינדן זיך אָן און ווערן פֿאַרברענט. דאָס מאַכט, אַז מיר זאָלן זיי זען ווי פֿאַלנדיקע שטערן. דער פֿייערדיקער פּאַס איז דער פֿייער, וואָס פֿאַרברענט זיי בעת׳ן פֿאַלן.

זיי ווערן פֿאַרברענט אויף דער הייך פֿון 40 מייל פֿון דער ערדישער אויבערפֿלאַך. מען דערזעט זיי אויף דער הויך פֿון 60 ביז 80 מייל.

אַ סך מאָל גרייכן זיי אָבער די אויבערפֿלאַך פֿון דער ערד. די מעטאַלן, וואָס דערגרייכן יאָ די ערד ווערן באַצייכנט ווי מעטעאָריטן. דאָס זיינען די איינציקע הימלישע קערפּערס, וועלכע מיר קאָנען אָנרירן און אנאַליזירן אין לאַבאָראַטאָריעס. זיי באַשטייען פֿון די זעלבע עלעמענטן וואָס די ערד.

אַ מעטעאָריט, וועלכער זאָל אַנטהאַלטן אַזעלכע עלעמענטן, וואָס זיינען ניטאָ אויף דער ערד, האָט מען נאָך ניט געטראָפֿן. מען האָט אויך ניט געפֿונען קיין סימנים פֿון אָרגאַנישע פֿאָרמען, ווי מען געפֿינט אין ערדישע שטיינער — פֿון געוויקסן, אָדער לעבעדיקע באַשעפֿענישן.

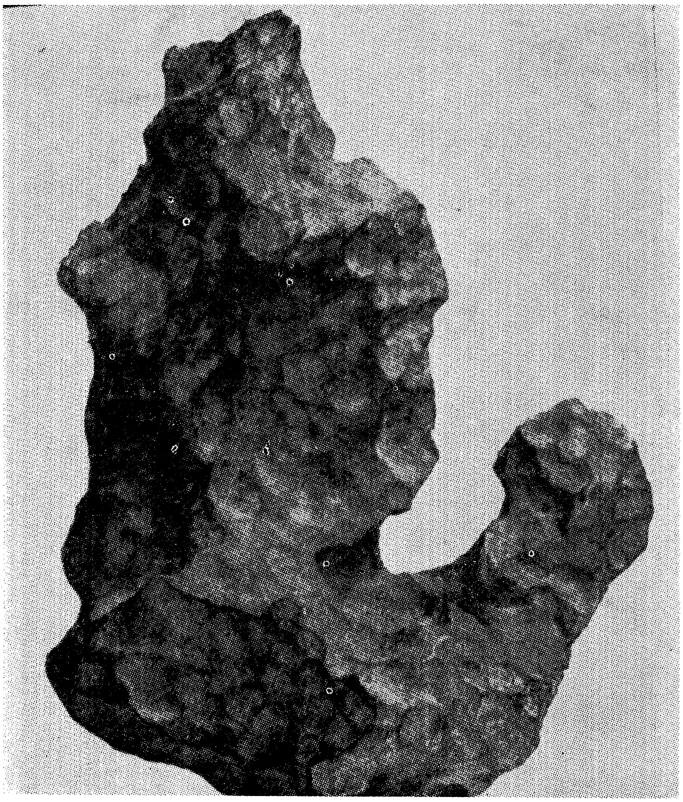
די מעטעאָריטן ווערן איינגעטיילט אין עטלעכע קלאַסן: „סידעריטן״, וואָס ענטהאַלטן אייזן, אַן ערך פֿון 80 ביז 95 פּראָצענט, און דאָס איבעריקע ניקל. די אַנדערע סאָרטן האָבן אין זיך שוועבל, סאָדיום, פּאָטאַש, מאַגנעזיע, אלומינום, פֿאָספֿאָר קאָבאַלט א. אז. וו.

אַן אַנאַליז, וואָס איז ניט לאַנג צוריק געמאַכט געוואָרן אין דער „ברוק־העיווען״־לאַבאָראַטאָריע אין לאָנג איילאַנד, איבער אַ 2־פֿונטיקן מעטעאָריט וואָס איז אַראָפּגעפֿאַלן אין אינדיאַנאַ, — האָט געוויזן, אַז דער מעטעאָריט איז „באָמבאַדירט״ געוואָרן פֿון קאָסמישע שטראַלן. דורך דער צאָל אָדער מאָס פֿון ראַדיאָ־אַקטיוויטעט, וואָס דער מעטעאָריט האָט געהאַט, איז אויס־גערעכנט געוואָרן, אַז ער איז באָמבאַדירט געוואָרן זייער אַ לאַנגע צייט.

דער אָרביט (קרייז) פֿון די מעטעאָרן איז זייער אַ לאַנגער — 300 מיליאָן מייל ווייט. לויט דעם חשבון ווערן די מעטעאָרן „באָמבאַדירט״ אַ סך פֿריער

איידער זיי קומען נאָענט צו דער זון. דאָס ווייזט, אַז די קאָסמישע שטראַלן, וואָס הערן ניט אויף „באָמבאַדירן" אונזער ערד און דרינגען דורך אונדז און אַלע האַרטע מאַטעריאַלן, קומען ניט צו אונדז פון דער זון, נאָר פון ווייטע הימלישע קערפּערס און מעגלעך אויך פון אַנדערע זון־סיסטעמען.

די שטיינער מעטעאָריטן זיינען פאַרהייליקט געוואָרן ביי אַ סך פאַר־צייטיקע פעלקער. דער באַרימטער שוואַרצער שטיין, וואָס איז איינגעמויערט אין קבר פון מוסלאַמאַנישן נביא און געזעצגעבער מאַכמעד אין מעקאַ, איז אַ מעטעאָריט, וועלכער איז אַמאָל אַראָפּגעפאַלן אין אַראַביע.



מ ע ט י ע אָ ר י ט

נעפּלען אויפן מאַרס

זינט דער מענטש האָט געגומען באַטראַכטן דעם הימל און האָט באַמערקט די באַוועגונגען פון די שטערן און פּלאַנעטן, האָט ער גענומען שטודירן דעם מאַרס נאָך דער אַנטדעקונג פון טעלעסקאָפּ. ווען ער האָט דערזען זיין אויבערפלאַך, האָט ער גענומען שטודירן די אויבערפלאַך פונעם מאַרס. פריער פון אַלץ האָבן די אַסטראָנאָמען אַנטדעקט זיינע „ווייסע היטלען״, די „ווייסע יאַרמעלקעס״ ביי זיינע פּאָליוסן, וואָס ווערן אַמאָל גרעסער און אַמאָל קלענער, און וואָס פאַרשווינדן אינגאַנצן, לויט זיינע סעזאָנען און די זומערס. שפּעטער האָט מען גענומען באַטראַכטן די פּאַסן אויף זיין אויבערפלאַך. די פּאַסן האָט אַנטדעקט דער גרויסער איטאַליענישער אַסטראָנאָם סקיפּאַרעלי. אַ לאַנגע צייט האָבן אַסטראָנאָמען גערעכנט — און מאַנכע האַלטן נאָך היינט — אַז די דאָזיקע פּאַסן, אָדער קאַנאַלן, זיינען קינסטלעכע און זיינען געמאַכט געוואָרן פון הויך־אַנטוויקלטע וועזנס. אַסטראָנאָמען האָבן באַמערקט, אַז פון צייט־צו־צייט ווערט דער מאַרס באַדעקט מיט רויט־געלבלעכע נעפּלען. וועלכע זיינען די סיבות, וואָס רופן אַרויס די נעפּלען? אַסטראָנאָמען פלעגן זיי באַצייכענען ווי שטויביקע שטורעמס. לעצטנס איז צווישן די אַסטראָנאָמען פאַרשפּרייט אַן אַנדער מיינונג: שטויב איז צו שווער אַז דער ווינט זאָל אים קענען אויפהייבן און אַריבערטראָגן פון איין פּלאַץ אויפן אַנדערן; און חוץ דעם איז דער שטויב־קאָליר ניט ווי דער געלער קאָליר אויף דעם אויבערפלאַך פון מאַרס. פון וואָס־זשע באַשטייען פאַרט די נעפּלען? נאָך אַ גרינטלעכער אונטערזוכונג האָבן די אַסטראָנאָמען זיך אַרויסגעזאָגט, אַז די נעפּלען באַשטייען פון אייזן־שטויב, וואָס מען רופט „לימאָניט״.

„לימאָניט״ איז אַ מין מעל, וואָס ווערט מיט דער צייט פאַרוואַנדלט אין אַ מעל פון געל־רויטלעכן קאָליר. דער קלענסטער ווינט קאָן אויפהייבן דעם מעליקן שטויב אין דער לופט און ער ווערט פאַרוואַנדלט אין אַ טרוקענעם נעפּל. דער קאָליר פונעם נעפּל אויפן מאַרס איז ענלעך צו די קינסטלעכע נעפּלען פון „לימאָניט״, וואָס זיינען געמאַכט געוואָרן דורך וויסנשאַפטסלייט אין די לאַבאָראַטאָריעס.

הימלישע פייערווערק

אין די פאַרטאָגן פונעם 11טן און 12 טן אויגוסט קומט פאָר אַ מין יערלעכער פייערווערק־ספּעקטאַקל אויף די הימלען. פון אַ געוויסן הימל־ווינקל הייבט אָן רעגענען מיט שטערן. ווען מען קוקט אין יענעם ווינקל, דאַכט זיך ווי אַ מאַסע שטערן וואָלטן געפאַלן פון הימל. נאָך אַ סך פון די שטערן

ציט זיך אַ לאַנגער פייערדיקער פּאַס, וואָס זעט אויס ווי אַ פייערווערק, וואָס לעשט זיך אויס. אַ סך שטערן לעשן זיך אויס פאַלנדיק, און אַ סך — ניט. די וואָס האָבן אַמאָל געזען דעם הימלישן ספּעטאַקל זיינען געבליבן מיט אַן אומפאַרגעסלעכן איינדרוק.

עס איז אָבער ניט קיין „רעגן פון שטערן" ניט קיין שטערן פאַלן אַראָפּ פון הימל, נאָר שטיינער, וואָס אַסטראָנאָמען רופן „מעטעאָרן". די מערסטע פון זיי ווערן פאַרברענט און זייער אַש פאַלט אַראָפּ אויף דער ערד, די צאָל וואָס גרייכט די ערד ווערן גערופן „מעטעאָריטן".

וואָס מאַכט, אַז די שטיינער זאָלן פאַלן יעדער יאָר אויפן זעלבן אָרט און אין דער זעלבער צייט? די מעטעאָרן אָדער פאַלנדיקע שטיינער אין דעם סעזאָן הייסן „פּערסעאידן" ווייל זיי קומען פון דער קאָנסטעלאַציע, וואָס הייסט „פּערסעאוס".

וואָס מיינען מיר מיטן וואָרט קאָנסטעלאַציעס?

נאָך אין די אוראַלטע צייטן האָבן די אַסטראָנאָמען איינגעטיילט דעם הימל אין טיילן, וואָס מען רופט „קאָנסטעלאַציעס". יעדער קאָנסטעלאַציע האָט אַ נאָמען.

די מעטעאָרן קומען אָבער ניט פון דער קאָנסטעלאַציע פּערעסאוס. זיי זיינען מיליאָנען מיילן ווייט פון דער שטערן־קאָנסטעלאַציע פּערעסאוס. זיי זיינען מיליאָנען מיילן ווייט פון דער שטערן־קאָנסטעלאַציע פּערעסעאוס. זיי קומען פון אַ נעענטערע שטרעקע צו דער ערד. זיי קומען פון גרויסע צונויפזאַמלונגען פון מעטעאָרן און ווען זיי קומען נעענטער צו דער ערד, ווירקט שוין אויף זיי די ערדישע גראַוויטאַציע און ציט זיי צו צו דער ערד. זיי הייבן אָן פאַלן. אין דער צייט פון זייער פאַלן רייבן זיי זיך אָן דער אַטמאָספערע און צינדן זיך אָן. דעמאָלט דערזעט מען זיי אין דער פאָרם פון „פאַלנדיקע שטערן". מאַנכע פון זיי מיט לאַנג־פייערדיקע פּאַסן. די גרויסע צונויפ־זאַמלונג פון די מעטעאָרן נעמען זיך פון פאַנאַנדערגעפאַלענע קאָמעטן.

קאָמעטן אויפן הימל

קאָמעטן זיינען הימלישע קערפּערס, וואָס באַזוכן פון צייט־צו־צייט אונזער זונען סיסטעם. ניט אַלע קאָמעטן זיינען ווי פּלאַנעטן אָדער שטערן, וואָס באַווייזן זיך אין אַ באַשטימטער צייט. קאָמעטן באַווייזן זיך פּלוצלונג און נאָכדעם ווי זיי דרייען זיך אַרום דער זון אַ האַלבן קרייז, אַ „פּאַראַבאָלע", ווי דאָס ווערט אָנגערופן אין דער וויסנשאַפטלעכער וועלט, גייען זיי אַוועק ווייטער אין קאָסמאָס ניט אויף צוריקקומען — אַמאָל קומען זיי יאָ צוריק אין טויזנטער יאָרן אַרום.

עס זיינען דאָ קאָמעטן, וואָס ווען זיי קומען נאָענט צו אונדזער זונען־סיסטעם ווערן זיי צוגעצויגן פון דער גראַוויטאַציע פון דער זון און

פון אַ פלאַנעט. דעמאָלט ווערן זיי שטענדיקע תושבים אין אונזער זונען־סיסטעם און דרייען זיך אין אַן אָרביט אַרום דער זון און דעם פלאַנעט, וועלכער האָט זיי געפאַנגען. דעמאָלט ווערן זיי פעריאָדישע קאָמעטן. אַזאַ איז דער קאָמעט „האַלע״, וואָס זיין אָרביט ציט זיך אַרום דער זון, און אַרום דעם פלאַנעט יופיטער, און וואָס באַווייזט זיך איינמאָל אין 70 יאָר.

האלעיס קאָמעט, געזען געוואָרן אין יאָר 1910

קאָמעטן באַשטייען פון אַ נוקלעאוס. אסטראָנאָמען זאָגן, אַז דער נוקלעאוס באַשטייט פון האַרטער מאַטעריע — פון שטיינער און פון שטיקלעך מעטאַל, פאַפראָרענע גאַזן. ווען דער קאָמעט דערנעענטערט זיך צו דער זון, ווערן די גאַזן צעשמאָלצן און אַנטלויפן. פון דעם בילדעט זיך דער עק. אַזאַ עק פון אַ קאָמעט קאָן אָמאָל גרייכן מיליאָנען מייל.

די קאָמעטן באַוועגן זיך ארום דער זון מיט דעם נוקלעאוס צו דער זון און מיט דעם עק פון הינטן. אַנדערע קאָמעטן באַוועגן זיך אָבער מיט דעם עק צו דער זון און נוקלעאוס פון הינטן. דאָס נעמט זיך פון דעם וואָס דער קאָמעט באַוועגט זיך ניט אין אַ פּאַראַבאָלע אַרום דער זון, נאָר מיט אַ זייט און די קאָסמישע ווינטן פון דער זון־היץ טרייבן דעם עק צו דעם פאַרנט פון דער זון. דערפאַר זעען מיר באַ אַנדערע קאָמעטן דעם עק צו דער זון און דעם נוקלעאוס פון הינטן.

יעדעס יאָר אַנטדעקן אסטראָנאָמען אַ צאָל קאָמעטן, געוויינלעך קען מען זיי ניט זען מיטן אויג נאָר דורך שטאַרקע טעלעסקאָפּן. דער קאָמעט באַקומט דעם נאָמען פון דעם אַסטראָנאָם, וואָס האָט אים אַנטדעקט.

וועלטן, וואָס דרייען זיך צווישן מאַרס און יופּיטער

דער שטח צווישן מאַרס און יופּיטער איז צוויי מאָל אַזוי גרויס ווי צווישן מאַרס און דער ערד. אין דעם שטח, דרייען זיך אַרום הונדערטער אָדער טויזנטער טונקעלע קערפּערס. יעדער איינער — אַ וועלט פאַר זיך. וועלטן אָן לופט, אָן וואַסער!

ווייל זיי זיינען קליין און האָבן ניט קיין שטרקע גראַוויטאַציע־קראַפט, האָבן זיי ניט די מעגלעכקייט איינצוהאַלטן די גאַזן, און די גאַזן אַנטלויפן. אָן וואַסער און אָן לופט דעמפּט דאָס וואַסער אויס און אַלס גאַז, ווערט דאָס וואַסער אַנטרינען.

די גרעסטע פון זיי האַלטן אין דער ברייט פון 500 ביז 800 מייל און די קלענסטע, וועלכע מען קאָן זען דורך אַ שטאַרקן טעלעסקאָפּ האַלטן אין דער ברייט ניט מער ווי אַ מייל.

די היץ, וואָס זיי קריגן פון דער זון, ווענדט זיך אין זייער ווייטקייט פון איר. ניט האָבנדיק קיין אַטמאָספערע, וואָס זאָל אויפהאַלטן די היץ, וועפּט זיך די היץ שנעל אויס און עס הערשט אויף זיי די זעלביקע קעלט, וואָס אויף דעם פּלאַנעטאָרן אַרום. זייערע אָרביטס אַרום דער זון זיינען פאַרשיידן. אייניקע האָבן לאַנגע עליפּסעס, ווי דער וועלטל אָדער אַסטעראָאיד „הידאַלגאָ 944", זיין אָרביט איז לאַנג און אויסגעצויגן. זיין ווייטסטע שטרעקע פון דער זון איז אויף יענער זייט פון סאַטורן, ענלעך צו איין אָרביט פון אַ קאָמעט. דערפאַר

האָט אַ צווייטע וועלטל (אסטעראָאיד) „גאַנעסיע 1177 דעם קיילעכדיקסטן אָרביט, קיילעכדיקער ווי דער אָרביט פון ווענוס.

מען האָט זיי אַנטדעקט אין אָנהויב פונעם 19טן יאָרהונדערט. אין פאַרלויף פון 7 יאָר, פון 1801 ביז 1807 זיינען אַנטדעקט געוואָרן 4 פון די גרעסטע „סערעס", „פּאַלאַס", „יונא", „וועסטא". זייער גרויס אין דער ברייט: סערעס — 800 מייל פּאַלאַס — 200 מייל, יונאָ — 240 מייל; וועסטא — 120 מייל.

זינט יענער צייט גייט ניט אַריבער קיין יאָר מען זאָל ניט אַנטדעקן נייע אסטעראָאידן. עס ווייזט זיך אַרויס, אַ ריזיקע, אומבאַקאַנטע צאָל פון פּלאַנעטלעך, קליינע וועלטלעך. עס זיינען שוין פעסטגעשטעלט אַן ערך 5,000 וואָס זיינען געזען געוואָרן. פון 7,000 וועלכע זיינען שוין אויסגערעכנט געוואָרן זייערע אָרביטס. לויט דעם אסטראָנאָם ליישנער׳ס אויסרעכענונג זיינען אַזעלכע פּלאַנעטלאַך דאָ מער פון 50 טויזנט. די גרעסערע צאָל פון זיי איז וויִנציקער ווי אַ מייל די גרויס.

עס איז פאַראַן אַ טעאָריע, אַז די אַלע אַסטעראָאידן אָדער ברוכן פון וועלטן, קומען פון אַ גרויסן פּלאַנעט, וועלכער האָט זיך געפונען צווישן מאַרס און יופּיטער און איז צעריסן געוואָרן. וואָס זיינען געווען די סיבות וואָס האָבן אים צעריסן? אפשר האָבן זיינע איינוואוינער אים אויפגעריסן מיט האַידראָדזשען באָמבעס?

אַ סך וויסנשאַפטסלייט האָבן זיך אַרויסגעזאָגט קעגן דער טעאָריע, ווייל פון אַלע קליינע שטיקלעך וואָלט מען געקענט אויפשטעלן ניט גרעסער ווי אַ פערטל פון אַ פּלאַנעט, גרויס ווי די ערד. עס האָט זיך אויך אַרויס־געוויזן, אַז עס געפינען זיך אַסטעראָאידן צווישן מאַרס און דער ערד, ווי די אַסטעראָאידן „עראָס" אָדער „ערמאַס", וועלכער איז אין 1937 צוגעקומען אַזוי נאָענט צו דער ערד, אַז אַ סך אַסטראָנאָמען האָבן געמיינט, אַז די ערד וועט אים צוציען צו זיך. ער איז פאָטאָגראַפירט געוואָרן פון אַ סך אַסטראָ־נאָמען, ווייל עראס איז געווען קליין האָט מען ניט געקענט אויסרעכענען זיין אָרביט, אַזוי אַז מען ווייסט ניט צי ער וועט זיך נאָך אַמאָל אומקערן צוריק צו דער ערד.

לעצטנס האָט זיך פאַרשטאַרקט די טעאָריע, אַז עס איז יאָ געווע אַ פּלאַנעט. לאַבאָראַטאָרישע אונטערזוכונגען אויף מעטעאָריטן, וואָס קומען פון יענער געגנט, ווייזן אַז די מעטעאָריטן זיינען דורכגעגאַנגען אַ גוואַלדיק־שטאַרקן דרוק, וואָס קומט פון אַ ריזיקן אויפרייס. געוויסע אַסטראָנאָמען זאָגן, אַז יענער פּלאַנעט איז געווען ווייטער פון דער זון און עלטער פון דער ערד. מעגלעך אַז דאָרט זיינען אַנטשטאַנען הויך־אַנטוויקלטע באַ־שעפענישן, פריער ווי אויף דער ערד, און זיי האָבן זיך אויסגעלערנט צו

נוצן נוקלעאַרע עלמענטן, אַרומשפּילנדיק זיך מיט די עלעמענטן האָבן זיי עקספּלאָדירט און אויפגעריסן זייער פּלאַנעט.

צי דאָס איז אַזוי געווען אָדער ניט וועלן אפשר קאָנען דערציילן שפּעטער די קאָסמאָנאַטן, וואָס וועלן מיט זייערע פלי־מאַשינען גרייכן יענע רוימען און אפשר וועלן זיי אויך גאָרניט אויסגעפינען.

פּלאַנעטן אָן זונען - סיסטעמען

מיט דער דערפינדונג פון ראַדיאָסקאָפּ, וואָס כאַפּט־אויף ווייטע קלאַנגען אין אוניווערס שטייען מיר ביי דער שוועל פון אַנטדעקונגען, וואָס די וויסנ־שאַפטלעכע אַסטראָנאָמישע וועלט האָט פון זיי קיין אַנונג ניט געהאַט ביז איצט. דאָס איז די טעאָריע פון „פּלאַנעטן אָן זונען־סיסטעמען".

אונדזער זון ברענט און ווערט ניט פאַרברענט. מיט אונדזערע טע־לעסקאָפּן זעען מיר דעם ריזיקן פייער פון די אויפרייסן אויף דער זון. מיט אונדזערע קערפּערס פילן מיר די וואַרעמקייט. דער ספּעקטראָסקאָפּ דערציילט אונדז, וועגן דעם כעמישן צונויפשטעל פון די עלעמענטן, פון וועלכע די זון באַשטייט.

אויף די פּלאַנעטן קומען ניט פאָר די זעלבע פּראָצעסן, ווי אויף דער זון — די פּלאַנעטן זיינען טונקעלע קערפּערס, באַדעקט מיט אַ שאָלעכץ, וואָס שטראַלט זיך אַליין ניט אויס, מעגלעך, אַז ביליאָנען יאָרן צוריק זיינען די פּלאַנעטן אויך געווען זונען, נאָר היינט זיינען זיי טונקעלע קערפּערס, וואָס קריגן זייער ענערגיע פון דער זון.

אַלע שטערן, וואָס מיר זעען אין הימל, חוץ די פּלאַנעטן פון אונדזער זונען־סיסטעם, שטראַלן זיך אַליין אויס ווי די זון. דעריבער זעען מיר זיי ווי ווייט זיי זאָלן ניט זיין פון אונדז. די ליכט פון די פּלאַנעטן, וואָס מיר זעען אין אונדזער זון־סיסטעם, איז ניט זייער אייגענע ליכט, נאָר די ליכט פון דער זון, וועלכע זיי שפּיגלען־אָפּ. מיר ווייסן, אַז אַנדערע זונען־סיסטעמען — שטערן, וועלכע מיר זעען — פאַרמאָגן פּלאַנעטן. מיר ווייסן דאָס דערפון, וואָס פיל שטערן אין דעם אוניווערס ווערן ליכטיקער און פינצטערער פעריאָדיש צו דער מינוט און סעקונדע. די פעריאָדישע פאַר־טונקלונג קומט דערפון, וואָס אַרום דעם שטערן דרייען זיך טונקעלע קערפּערס „פּלאַנעטן", און ווען די פּלאַנעטן קומען צווישן דער ערד און דעם שטערן, ווערט דער שטערן פאַרשטעלט און ווערט טונקעלער. אַזאַ שטערן איז דער שטערן „אַלגאָל" אין דער קאָנסטעלאַציע (שטערן־גרופּע) „פּערסעאוס". אַז עס זאָלן זיין פּלאַנעטן אָן זונען, האָט זיך קיינמאָל קיין שום אַסטראָנאָם ניט געקענט פאָרשטעלן, אָבער לויט ווי דער ראַדיאָסקאָפּ דערציילט, זיינען

אַזעלכע פּלאַנעטן דאָ, און מעגלעך אַ סך מער ווי אויסשטראַלנדיקע שטערן אין אונדזער אוניווערס.

אַלע הימלישע קערפּערס באַוועגן זיך, און אין זייער באַוועגונג גיבן זיי אַרויס קלאַנגען. דאָס זיינען ראַדיאָ־קלאַנגען. דער ראַדיאָסקאָפּ כאַפּט זיי אויף. גרויס איז געווען דער וואונדער פון די ראַדיאָ־אסטראָנאָמען ביים אויפכאַפּן קלאַנגען אין אוניווערס פון פלעצער, וואָס מען זעט גאָרניט, ניט מיטן אויג און ניט מיטן טעלעסקאָפּ — קלאַנגען פון באַוועגלעכע קערפּערס.

מיט דער הילף פון מאַטעמאַטישע אויסרעכענונגען פון דער באַוועגונג פון דעם אוניווערז, איז קלאָר געוואָרן, אַז די קלאַנגען קומען פון פינצטערע פּלאַנעטן, וועלכע געפינען זיך אין אונדזער אוניווערס. זיי באַוועגן זיך אַליין, ניט ווערנדיק קאָנטראָלירט דורך שטערן, ווי די פּלאַנעטן אין די זונען־סיסטעמען. זיי זיינען פינצטער, ווייל זיי שטראַלן זיך אַליין ניט אויס. צוליב זייער טונקלקייט זעט מען זיי ניט מיט די גרעסטע טעלעסקאָפּן, און מען קאָן זיי ניט אָפּפאָטאָגראַפירן. מעגלעך אַז מיט דער צייט וועלן דערפונדן ווערן אינסטרומענטן, מיט וועלכע מען וועט זיי קאָנען זען און פאָטאָגראַפירן.

טעאָריע וועגן לעבן אויף אומזעבאַרע פּלאַנעטן

איז דאָ לעבן אויף די אומזעבאַרע פּלאַנעטן? פּראָפעסאָר האַראָלד טשאַפּלעי פון דעם אַסטראָנאָמישן דעפּאַרטמענט פון האַרוואַרד אוניווערזיטעט, איינער פון די גרעסטע אַסטראָנאָמען אין אונדזער צייט, איז לעצטנס אַרויסגעקומען מיט אַ געוואַגטער טעאָריע, מיט וועלכער עס טומלט זיך אין דער אַסטראָנאָמישער וועלט. ער זאָגט, אַז יאָ.

זיין טעאָריע איז אַזאַ: דער גרעסטער טייל ענערגיע אויף דער ערד און פון אַלע פּלאַנעטן קומט פון דער זון, פון דער גראַוויטאַציע. (די באַוועגונג פון דער ערד אַרום דער זון שאַפט אַ געוויסע היץ), פונם פאַלן פון מעטעאָרן (שטיינער וואָס פאַלן אַראָפּ פון צייט צו צייט פון הימל), פון דער ראַדיאָ־אַקטיוויטעט פון די עלעמענטן אוראַניום, טהאָריום, און אַנדערע עלעמענטן, און פון דער היץ פון די טיפענישן פון דער ערד. וואָס גרעסער דער פּלאַנעט, אַלץ מער היץ שאַפט ער. לאָמיר זיך פאָרשטעלן, אַז דער יופּיטער אונדער מאַרס האָבן זיך אָפּגעריסן פון אונדזער זונען־סיסטעם און זיינען אַוועק אין רוים. נאַטירלעך, אַז וואָס ווייטער זיי גייען אַוועק אין רוים, אַלץ ווינציקער האָבן אויף זיי די שטראַלן פון דער זון אַ ווירקונג. אָבער אין דער צייט, וואָס דער מאַרס, אַלס אַ קלענערער קערפּער, ווערט קעלטער און קעלטער, הערשט נאָך אַלץ אויף דעם יופּיטער אַ וואַרעמקייט. דאָס זעט מען לויט דעם טעמפּעראַטור, וואָס הערשט אויף דעם יופּיטער. לויט זיין ווייטקייט פון דער זון,

האָט געדאַרפט זיין אויף אים אַ סך קעלטער. וואָס גרעסער עס איז דער הימלישער קערפּער, אַלץ מער היץ שאַפט ער. ביי אַ געוויסער גרויס, לאָמיר זאָגן, צוויי אָדער דריי מאָל אַזוי גרויס ווי יופּיטער, שאַפט דער גרויסער פּלאַנעט אַזויפיל היץ, אַז עס קאָן זיך אויף אים געפינען לעבן. אַזאַ גרויסער פּלאַנעט קאָן זיך אַליין אויסהאַלטן, ניט דאַרפנדיק זיין אָפּהענגיק פון דער ענערגיע פון אַ זון־שטערן, ווי עס איז אָפּהענגיק לעבן אויף דער ערד.

לויט דעם ווי עס ווייזט דער ספּעקטראָסקאָפּ, הערשט אין דעם אוניווערס איין־און־דער־זעלביקער געזעץ פון פיזיק און כעמיע. דאָרט וואו די טעמפּעראַטור איז צוגעפּאַסט פאַר לעבן, אַנטוויקלט זיך לעבן, אפילו ווען דאָרטן געפינט זיך ניט דערביי קיין זון־שטערן.

די פאָרשונגען אין געאָ־פיזיק, ביאָכעמיע, מיקראָביאָלאָגיע ברענגען אַרויס, אַז לעבן אין אוניווערס איז אַ נאַטירלעכער פּראָצעס אין דער קאָסמישער עוואָלוציע. קיינע נסים פּאַסירן ניט. די ריכטיקע טעמפּעראַטור, די ריכטיקע כעמישע שטאָפן, און צייט, זייער אַ סך צייט פאַר דער ביאָ־כעמישער עוואָלוציע, ברענגט לעבן.

די פריער־אויסגערעכנטע באַדינגונגען ווען שאַפן לעבן, ניט נאָר אויף אויבערפלאַך פון פּלאַנעטן, וואָס דרייען זיך אַרום זונען נאָר אויך אויף פּלאַנעטן וואָס האַלטן זיך אַליין אויס. עס דאַרף נאָר זיין די ריכטיקע טעמפּעראַטור, ניט צופיל היץ, ניט צופיל קעלט — אַ טעמפּעראַטור צוגעפּאַסט פאַר לעבן.

דער ביאָ־כעמישער באַשטאַנד פון די לעבעדיקע אָרגאַניזמען אויף די אומזעבאַרע פּלאַנעטן קאָן זיין אינגאַנצן אַנדערש, ווי אויף דער ערד. די פינצטערניש און שטאַרקע גראַוויטאַציע קאָנען שאַפן גאַנץ אַנדערע פאָרמען פון לעבן. די פראַגע איז די: וועט זיך אונדז איינגעבן אַמאָל צו קומען אין פאַרבינדונג מיט די אומזעבאַרע פּלאַנעטן.

שטערן, וואָס ווערן ליכטיקער און פינצטערער

ווען מיר קוקן אויף דעם הימל אין אַן אויסגעשטערנטער נאַכט, זעען מיר מיליאָנען שטערן. אייניקע שיינען העלער אַנדערע שיינען טונקעלער. מיר האָבן קיינמאָל ניט באַמערקט, אַז די זעלבע שטערן זאָלן ווערן טונקעלער און העלער, אָדער זיך טוקן ווי אַ ליכט. ווען עס האַלט ביים אויסברענען. אַזעלכע שטערן זיינען אָבער דאָ אין די מיליאָנען אין אונדזער אוניווערס.

נאָר די אַלטע שטערן־זעער האָבן באַמערקט, אַז דער שטערן „אַלגאָל״, וואָס געפינט זיך אין דער קאָנסטעלאַציע פון „פּערסעאוס״, ווערט ליכטיקער און פינצטערער. אַלגאָל, וואָס איז אַ העלער, ליכטיקער שטערן, ווערט

פּעריאָדיש (פון צייט־צו־צייט אין דער זעלבער צייט) אַזוי טונקל אַז קוים וואָס מען זעט אים. צוליב דעם וואָס ער ווערט ליכטיק און פינצטער, האָבן די אַראַבער אים גערופן „אַלגאָל״, וואָס עס מיינט אַ דעמאָן אין אַראַביש.

אַ צווייטער שטערן, וואָס ווערט ליכטיק און פינצטער, און וועלכן מען זעט מיט׳ן נאַקעטן אויג, איז „בעטאַ לירא״. אין דער קאָנסטעלאַציע פון לירא, מיט דער אַנטדעקונג פון טעלעסקאָפּ האָט מען אויסגעפונען, און מען געפינט נאָך היינט אויס אין אונדזער אוניווערס, מיליאָנען שטערן, וואָס ווערן ליכטיקער און פינצטערער.

די שטערן וואָס ווערן ליכטיקער און פינצטערער, ווערן צעטיילט אין „פּעריאָדישע״ און ניט־פּעריאָדישע.״ פּעריאָדישע זיינען אַזעלכע שטערן, וואָס שטענדיק אין דער זעלבער צייט, צו דער מינוט און סעקונדע, הייבן זיי אָן ווערן טונקעלער, און ווערן פינצטער אַ געוויסע צייט, און דערנאָך הייבן זיי אָן ווערן ליכטיקער, ביז זיי קומען צו זייער העלער ליכט, אין דער זעלבער צייט צו דער מינוט און סעקונדע.

„ניט פּעריאָדישע״ זיינען אַזעלכע שטערן, וואָס הייבן־אָן ווערן טונקל אויף אַ צייט, און דערנאָך הייבן זיי אָן ווערן ליכטיק; זייענדיק ליכטיק אַן אומבאַשטימטע צייט, ווערן זיי ווידער טונקל. מען ווייסט ניט ווען עס הייבט זיך אָן זייער פאַרטונקלונג און זייער ליכטיקייט.

די „פּעריאָדישע״ שטערן ווערן צעטיילט אויף עליפּטישע און ניט־עליפּטישע די עליפּטישע שטערן זיינען אַזעלכע וואָס מען באַמערקט, אַז אַרום זיי דרייען זיך פינצטערע קעגנשטאַנדן. ווי דער שטערן אַלגאָל, וואָס ווערט פּעריאָדיש טונקל אַלע 65 שטונדן אויף אַ צייט פון 4 שטונדן. דאָס זעלבע פּאַסירט מיט׳ן שטערן „בעטאַ לירא״, וואָס ענדערט זיין ליכט אַלע 6 טעג.

די פאַרטונקלונג פון שטערן „אַלגאָל נעמט זיך דערפון, וואָס אַ גרויסער טונקעלער באַגלייטער באַוועגט זיך אַרום אים. יעדעס מאָל, ווען ער קומט צווישן דער ערד און דעם שטערן ווערט ער טונקעלער. ווען ער גייט אַוועק ווייטער פון דער ערד, ווערט ער צוריק ליכטיקער.

„בעטאַ לירא״ האָט צוויי טונקעלע באַגלייטער, וועלכע באַוועגן זיך אַרום אים: איינער אַ קלענערער און דער צווייטער אַ גרעסערער. ווען דער קלענערער קומט צווישן אים און דער ערד, ווערט ווינציקער טונקל; ווען דער גרעסערער קומט, ווערט מער טונקל.

„ניט־עליפּטישע״, פאַרטונקלטע שטערן, זיינען אַזעלכע, וואָס כאָטש זיי זיינען פּעריאָדישע, האָבן זיי ניט קיין באַגלייטער. ווי דער שטערן „מירא סעטי״, וואָס פון אים הייבט זיך אויף פאַר אַ געוויסער צייט אַ גרויסע ליכטיקייט, וועלכע האַלט־אָן אַ צייט, דערנאָך פאַלט די ליכטיקייט צוריק. עס מאַכט דעם איינדרוק ווי דער שטערן „בלאָזט זיך״ פּעריאָדיש אָן. אַזעלכע

שטערן זיינען דאָ אין די מיליאָנען און אונדזער אוניווערס. אַלע ניט־ פּערי־אָדישע שטערן זיינען „אָנגעבלאָזענע", ניט קיין עליפּטישע.

פון דעם טוקן זיך פון די ליכט פון שטערן, וואָס מען באַמערקט אויך אין אַנדערע אוניווערסן, רעכענען אַסטראָנאָמען אויס גענוי די ווייטקייט פון אונדזער אוניווערס צו אַנדערע אוניווערסן, וועלכע זיינען מיליאָנען ליכט יאָרן ווייט פון אונדז.

שטערן, וואָס באַשטייען פון פאַרשיידענע קאָלירן

אין אַן אויסגעשטערנטער נאַכט, ווען מיר געפינען זיך אויסער דער שטאָט, אין די בערג אָדער אויף אַ פלאַכלאַנד, און מיר כאַפּן אַ קוק אויף דעם הימל, זעען מיר טויזנטער שטערן פון פאַרשיידענער גרויס. אין אונדזער אויג זעען זיי אַלע אויס ווייס.

גאַנץ אַנדערש איז אָבער, ווען מיר קוקן אויף זיי דורך אַ טעלעסקאָפּ. דאַן דערזעען מיר, אַז ניט אַלע שטערן האָבן דעם זעלבן קאָליר. אייניקע זעען־אויס רויטלעך, גרינלעך, בלוי, געל, אָראַנדזש א. אַז. וו.

דער אונטערשייד אין די קאָלירן פון די שטערן ווייזט, אַז זיי באַשטייען פון פאַרשיידענע טעמפּעראַטורן, פאַרשיידענע עלעמענטן און זיינען אויך פון פאַרשיידענעם עלטער. אינסטרומענטן, וואָס מעסטן די היץ פון די שטערן, דערציילן אונדז, אַז די בלויע שטערן זיינען הייסער און האָבן אַ העכערע טעמפּעראַטור פון די געלע און רויטע שטערן. דאָס ווייזט, אַז זיי זיינען „יינגער".

פיל פון די שטערן,וועלכע זיינען ווייט פון אונדז טויזנטער ליכט־יאָרן זיינען שוין מעגלעך לאַנג אויסגעלאָשן. ווען מיר קוקן אויף־זיי איצט, שטראַלן וואָס קומען צו אונדזערע אויגן, זיינען אַרויס פון זיי מיט טויזנטער יאָרן צוריק, ווען די שטערן האָבן נאָך „געלעבט".

עס זיינען אויך דאָ טאָפּלטע שטערן מיט פאַרשיידענע קאָלירן. דאָס זיינען מערסטנס שטערן, וואָס דרייען זיך איינע אַרום די אַנדערע פּעריאָדיש. אַ סך טאָפּלטע שטערן באַשטייען אַמאָל פון צוויי פאַרשיידענע קאָלירן, ווי דער שטערן „אַלבעריאָ" אין דער קאָנסטעלאַציע (שטערן־גרופּע) „דער שוואַן". ווען מען קוקט אויף אים דורך אַ טעלעסקאָפּ, דערזעט מען, אַז ער באַשטייט פון צוויי שטערן מיט באַזונדערע קאָלירן: איינער טיף־בלוי, און דער צווייטער — אָראַנדזש־רויט. די מערסטע טאָפּלטע שטערן זיינען פון דער זעלבער גרויס און דעם זעלבן ליכט; אָבער אָפט איז איינער פון די באַגלייטער פון׳ם טאָפּלטן שטערן קלענער ווי דער גרויסער שטערן. ווי ס׳איז מיט׳ן שטערן „סיריוס" אָדער ווי מען רופט אים „דער גרויסער הונט". סיריוס איז איינער פון די נאָענטסטע שטערן פון אונדזער זונען־

סיסטעם אַכט ליכט־יאָר ווייט פון אונדז, און דער גרעסטער און שענסטער שטערן אויף אונדזער ווינטערדיקן הימל, אפילו מיט׳ן נאַקעטן אויג קאָן מען אים דערקענען, ווען מען קוקט זיך גוט צו זעט מען, אַז ער איז בלוי. ער איז אַ הייסער און יונגער שטערן. מען רעכנט זיין עלטער אַרום זיבעציק טויזנט יאָר; ער איז הייסער און גרעסער פון דער זון. אונדזער זון קריגט אַרום פערציק פּראָצענט ענערגיע פון דעם סיריום. אינטערעסאַנט איז, אַז ער האָט אַ באַגלייטער מיט אַן אַנדער קאָליר און ווערט טונקעלער איינמאָל אין פופציק יאָר.

קאָנסטעלאַציעס און שטערן מיט אַראַבישע און העברעאישע נעמען

ניט אַלע שטערן אין הימל האָבן נעמען. די גרעסטע צאָל פון זיי זעען מיר ניט מיט דעם נאַקעטן אויג, נאָר דורך אַ טעלעסקאָפּ. מיר זעען נאָר די ליכטיקסטע פון זיי מיט דעם נאַקעטן אויג, און די גרויסע ליכטיקע שטערן טראָגן נעמען וואָס מען האָט זיי געגעבן פּאַרצייטנס. מערסטע נעמען זיינען גריכישע, לאַטיינישע, אָבער אויך אַראַבישע און העברעאישע.

די שטערן זיינען איינגעטיילט אין קאָנסטעלאַציעס. אַ קאָנסטעלאַציע איז אַ גרופּע שטערן, וואָס די פאַרצייטיקע האָבן אין אים געזען אַ מענטש, אַ חיה, אַ פויגל, אַ שרץ. אַנדערע זיינען פאַרבונדן מיט לעגענדעס פון פאַר־צייטיקע פעלקער ווי די קאָנסטעלאַציעס, „פּערסעאוס״, „קאַסיאָפּעאַ״, „אַנד־ראָמעדאַ״, „פּעגאַסוס״, מיט וועלכע עס איז פאַרבונדן אַ גאַנצע לעגענדע פון דער גריכישער מיטאָלאָגיע.

עס זיינען אויך דאָ שטערן מיט סעמיטישע נעמען. דאָס זיינען די ליכטיקע און שיינע שטערן וואָס באַשיינען אונדזער הימל דורך די שיינע זומערדיקע נעכט.

ווען מיר קוקן אויף דעם הימל אין אַן אויסגעשטערנטער, ליכטיקער זומער־נאַכט זעען מיר אַ דריי־עק (טראַיענגל) פון דריי גרויסע ליכטיקע שטערן. דאָס איז דער דריי־עק פון די דריי ליכטיקסטע שטערן וואָס באַלאַנגען צו די דריי קאָנסטעלאַציעס: „אַקוויאַלאַ״, „ליראַ״, „סיגנוס״ („דער שוואַן״). די נעמען פון די ליכטיקסטע שטערן און אייניקע קלענערע שטערן זיינען סעמיטישע, אַראַבישע, העברעאישע און אַלט־פּערסישע. די נעמען זיינען פון פויגלען, אָדלערס.

אַמאָל האָבן די נעמען באַצייכנט גאַנצע קאָנסטעלאַציעס. שפּעטער זיינען זיי פאַרקירצט געוואָרן און עס זיינען געבליבן די נעמען פון די ליכטיקס־טע שטערן פון די קאָנסטעלאַציעס, ווי „אַלטאַהיר״, ״וועגאַ״ און „דענעב״.

די קאָנסטעלאַציעס „אַקויאילאַ" און „לירא" ווערן גערופן אין העברעאיש „נשרים" (אָדלערס), אין לאַטיין הייסט נאָר איין קאָנסטעלאַציע „אַקואילאַ" (אָדלער), אין העברעאיש — „דער ריינער אָדלער", אָדער „ליכטיקער אָדלער". אין אַראַביש „אַנאַסיר אַלטאַהיר" וואָס עס מיינט דער פליענדיקער אָדלער.

דאָס איז אַמאָל געווען דער נאָמען פון דער גאַנצער קאָנסטעלאַציע. שפּעטער איז דער נאָמען אַנאַסאַר, אָדער נשר, אַרויסגעפאַלן, און עס איז פאַרבליבן דער נאָמען אַלטאַהיר, וואָס איז דער נאָמען פון ליכטיקסטן שטערן פון דער קאָנסטעלאַציע. די 2 קלענערע שטערן, וואָס געפינען זיך לעבן דעם גרויסן שטערן אַלטאַהיר, טראָגן 2 אַלטע סעמיטישע נעמען, פון דער שפּראַך וואָס די אַלטע פּערסיער האָבן גענוצט. איין שטערן הייסט „שאַריני" און דער צווייטער שטערן הייסט „טאַראַאיד".

די קאָנסטעלאַציע „לירא" ווערט גערופן אין אַראַביש „אַנאַסאַר אַוועגאַ", דער פאַלנדיקער אָדלער, וואָס לייגט צוזאַמען זיינע פליגל, און פאַלט צו דער ערד. פון די צוויי ווערטער אַנאַסאַר און אַוועגאַ איז איין וואָרט אַרויסגעפאַלן — דאָס וואָרט אַנאַסאַר וואָס מיינט אָדלער — און עס איז געבליבן דאָס וואָרט „וועגאַ", וואָס מען האָט געגעבן צו דעם ליכטיקסטן שטערן.

די קאָנסטעלאַציע ס י ג נ וס, דער שוואַן, רופט מען איינער פון דער שענסטער קאָנסטעלאַציע אויף דעם הימל. אין די זומער־נעכט זעט זי אויס ווי אַ פליענדיקער שוואַן מיט אַ קאָפּ, אַ לאַנגן האַלדז, צוויי פליגל און אַן עק. די קריסטן זעען אין אים אַ צלם און זיי רופן אים דער גרויסער צפון־צלם, לויט דעם צלם וואָס געפינט זיך אין דער דרום׳דיקער זייט פון דער דרום׳דיקער העמיספּערע. אָבער אין די אַלטע צייטן נאָך פאַר דער קריסטלעכער עפּאָכע האָבן אים די אַלטע פּאַרצייטיקע אַסטראָנאָמען גערופן „שוואַן", און אַזוי איז פאַרבליבן דער נאָמען.

אין אַראַביש ווערט ער גערופן „דגאַנאַ" (די הון). דער עק פון שוואַן אָדער די הון, וואָס איז דער ליכטיקסטער שטערן אין דער קאָנסטעלאַציע, ווערט גערופן דענעב (אַן עק), אָדער אין העברעאיש „זנב".

דער מיטלסטער שטערן פון דער קאָנסטעלאַציע, וואָס עס מיינט די ברוסט פון שוואַן, ווערט גערופן אין אַראַביש „סדאַר", „סדאַר אַדגאַנאַ" — די ברוסט פון דער הון.

דער שטערן „אַלבעריאַ" (דער קאָפּ פון דער ברוסט) איז זייער אַן אינ־טערעסאַנטער. ווען מען קוקט אויף אים דורך אַ טעלעסקאָפּ, אפילו ניט קיין גרויסן, זעט מען ווי ער באַשטייט פון עטלעכע שטערן מיט פאַרשיידענע קאָלירן, פּורפּל בלוי און געל.

נאָוואַס און סופּער־נאָוואַס

„נאָוואַ“ מיינט אַ נייער. אויף דעם הימל הייבט מיטאַמאָל אָן וואַקסן אַ שטערן און שטייגט אין זיין ליכטיקייט. אויף אַ פּלאַץ, וואו עס האָט זיך געפונען זייער אַ קליינער שטערן, וואָס מען האָט ניט געקאָנט זען מיט דעם נאַקעטן אויג, הייבט פּלוצלונג אָן דאָס ליכט פון אַ קליינעם שטערן, ווערן אַלץ גרעסער, און גרייכט צו אַזאַ העלקייט, אַז מען קאָן זען דעם שטערן אינמיטן טאָג.

אַזוי איז געווען דער פּאַל מיט אַ נאָוואַ אין יאָר 1572, ווען עס האָט געלעבט דער באַרימטער אַסטראָנאָם טיכאָ בראַהאַ.

די אַמאָליקע אַסטראָנאָמען האָבן ניט געהאַט קיין טעלעסקאָפּן, האָבן זיי געמיינט, אַז אַ נייער שטערן איז געבאָרן געוואָרן, און גערופן דעם נייעם שטערן „נאָוואַ“, וואָס עס מיינט אַ נייער. היינט ווייסט מען, אַז דאָס איז ניט קיין נייער שטערן, נאָר אַזאַ, וואָס איז ווייט, און אָפּטמאָל אַזוי גרויס ווי אונדזער זון. „ספּעקטראַל אַנאַליזעס“ ווייזן, אַז אין צענטער פון שטערן קומט פאָר אַ גוואַלדיקער אויפרייס. ריזיקע מאַסן פון גאַז הייבן זיך אויף פון שטערן, ניט פּאָלגנדיק דעם געזעץ פון גראַוויטאַציע, און אַנטלויפן פון צענטער אין דעם אוניווערס. די אָנגעהייצטע גאַזן רופן אַרויס די ליכטיקייט, וואָס מיר דערזעען.

נאָוואַס זיינען זייער זעלטן אין אונדזער אוניווערס. די לעצטע נאָוואַ וואָס מיר האָבן געזען איז געווען די נאָוואַ וואָס איז פאָרגעקומען אין דער צייט פון טיכאָ בראהא מיט אַן ערך 400 יאָר צוריק, אָבער מיר זעען נאָוואַס אין אַנדערע גאַלאַקסעס, צייטנווייז איז זייער ליכט אַזוי שטאַרק, אַז עס שטייגט איבער דאָס ליכט פון דעם אוניווערס אין וועלכן זיי געפינען זיך. אַזוי אַרום ווייסן מיר ניט פון וואַנען דאָס ליכט קומט,— פון אַ נאָוואַ פון אונדזער אוניווערס אָדער פון אַן אַנדער אוניווערס. אַזעלכע זייער ליכטיקע נאָוואַס ווערן גערופן ״סופּער נאָוואַס“, און מיר זעען זיי פון צייט צו צייט אין אַנדערע גאַלאַקסיס.

די כינעזער, וועלכע האָבן זיך אָפּגעגעבן מיט אַסטראָנאָמיע אַ סך פריער פון אונדז, מיט טויזנטער יאָרן צוריק, האָבן פאַרצייכנט און קאַטאַלאָגירט אַלע שטערן פון הימל און פאַר די לעצטע 2 טויזנט יאָר צוריק אויך גענוי פאַרצייכנט די ערטער וואו עס זיינען פאָרגעקומען די נאָוואַס. ווען מיר שטעלן היינט אָן די אינסטרומענטן אויף די ערטער וואו זיי האָבן פאַרצייכנט די נאָוואַס, טרעפן מיר זייער אַ גרויסע ראַדיאָ־אַקטיוויטעט. דאָס ווייזט, אַז זיי האָבן פאַרצייכנט ריכטיק. אַ סך ניעבולאַס״ (אַ ניעבולאַ איז אַ וואָלקן פון ליכטיקע גאַזן וואָס שיינט) שטאַמען אָפּ פון די נאָוואַס. נאָכ׳ן אויפרייסן אַ שטערן פאַרבלייבט פון אים אַ וואָלקן גאַז וואָס ווערט גערופן אַ ניעבולאַ.

וואָס רופט אַרויס די נאָוואַס ? וואָס זיינען די אורזאַכן פון די אויפרייסן ? וואָס מאַכט אַנטלויפן די גאַזן פון שטערן ? איז דערוויילן נאָך אומבאַקאַנט ?

אינטערעסאַנט איז די מיינונג , וואָס האָט אַרויסגעזאָגט דער פאַר־שטאָרבענער פּראָפעסאָר אָטאָ סטרואווע, איינער פון די גרעסטע אַסטראָ־נאָמען אין דער וועלט. לויט סטראוואווע׳ן ווערט דער אויפרייס פון דער נאָווא פאַראורזאַכט דורך הויך אַנטוויקלטע לעבעדיקע אָרגאַניזמען, וואָס הייבן זיך אָן אַרומשפּילן מיט האַידראָדזשען באָמבעס אויף זייערע פּלאַנעטן, אין אונדזער אוניווערס איז די נעקסטע נאָווא אונדזער ערד אויב מיר וועלן ניט אָפּשטעלן די מלחמות און זיך ניט אויפהערן אַרומשפּילן מיט די הידראָגענישע באָמבעס.

„טעקטייס״ — גלעזערנע מעטעאָרן

„טעקטייס״ זיינען גלעזערנע שטיינדלעך, מעטעאָרן, ניט ערדישע וועלכע געפינען זיך אין אַ סך פּלעצער אויף דער וועלט. דער כעמישער באַשטאַנד פון די גלעזלעך איז אומעטום דער זעלבער, אָבער זייערע פאַר־מען זיינען פאַרשיידן.

ווי אַזוי האָבן זיי זיך פאַרמירט ? עס זיינען דאָ וועגן דעם פאַרשיידענע טעאָריעס. עס זיינען געווען טעאָריעס אַז דאָס זיינען ניט קיין הימלישע קער־פּערס, נאָר זיי האָבן זיך פאַרמירט פון דער היץ וואָס עס שאַפן די בליצן, ווען זיי אַטאַקירן די ערד. פון דער היץ ווערן צעשמאָלצן ערדישע מעטאַלן און זיי ווערן פאַרוואַנדלט אין גלאָז. עס איז אויך געווען אַ טעאָריע, אַז זיי זיינען אַרויסגעוואָרפן געוואָרן פון וואולקאַנען אין דער צייט פון זייער אויס־ברוך. די אַלע טעאָריעס האָבן זיך אַרויסגעוויזן פאַר ניט ריכטיק, ווייל די טעקטייס באַשטייען פון ניט ערדישע מאַטעריאַלן.

עס איז איצט פעסטגעשטעלט אַז זיי קומען דורך אויפרייסן פון הימלי־שע קערפּערס.

די פראַגע איז אָבער : ווען און וואו זיינען פאָרגעקומען די אויפרייסן ? אויף דער ערד, אָדער אַרום דער ערד ? עס איז דאָ אַ טעאָריע אַז די אויפרייסן זיינען פאָרגעקומען אויף דער לבנה, און ווייל איר גראַוויטאַציע (צוציאונג־קראַפט) איז אַ שוואַכע און דער אויפרייס אויף דער לבנה איז געווען זייער אַ שטאַרקער זיינען שטיקלעך פון דער לבנה, וועלכע זיינען צוליב דעם אויפרייס אַנטלאָפן ווייט, ניט געקאָנט קומען צוריק, צוליב דער שוואַכער גראַוויטאַציע פון דער לבנה — פאַרכאַפּט געוואָרן פון דער ערדישער גראַוויטאַציע און געקומען אויף דער ערד אַלס מעטעאָרן. אויף אַ געאָלאָגישן צוזאַמענפאָר האָט אַן אָנהענגער פון דער לבנה־טעאָריע זיך

אויסגעדריקט: אַ סך פון אייך, וועלכע געפינען זיך דאָ אין דעם צימער איז שוין ניט איינמאָל אויסגעקומען האַלטן אַ שטיקל לבנה אין האַנט.

אַ גרויסער טייל וויסנשאַפטלייט האַלט ניט פון דער לבנה־טעאָריע. זיי זאָגן, אַז די טעקטייס קומען פון אַסטעראָאידן וואָס האָבן זיך אַמאָל אָנגעשטויסן אויף דער ערד. זיי ווייזן אָן, אַז די טעקטייס געפינען זיך מייסטנס אין ערטער אַרום קראַטערס (לעכער אין דער ערד), אָדער אַזערעס, וואָס זיינען געמאַכט געוואָרן פון אַסטעראָאידן, וועלכע זיינען צוגעקומען נאָענט צו דער ערד, און די ערדישע גראַוויטאַציע האָט זיי צוגעצויגן. פאַלנדיק אויף דער ערד האָבן זיי אויסגעגראָבן די גרויסע און טיפע לעכער וועלכע מיר רופן קראַטערס, און זיינען פאַרבליבן ביז היינט. איינער אַזאַ קראַטער געפינט זיך אין אַריזאָנאַ. אַ סך קראַטערס זיינען פאַרוואַנדלט געוואָרן אין אַזערעס ווי די „באַסומטי״ אַזערע אין גאַנאַ, אַפריקע, און אין אַנדערע פלעצער.

די טעקטייס צייכענען זיך אויס מיט זייער קלאָרקייט. די וועלכע געפינען זיך אין באָהעמיע, אין טשעכאָסלאָוואַקיע, זיינען גרינע ווי גרינע גלאָז פון אַ פלאַש, אַנדערע האָבן אַנדערע קאָלירן.

אונדזער אוניווערס איז אַ דריילינג אוניווערס

אונדזער אוניווערס אין וועלכן עס געפינט זיך אונדזער זונען־סיסטעם, איז אַ ריזיקע מאַסע פון מאַטעריע, אין דער פאָרם פון ביליאָנען שטערן, וואָס שטראַלן זיך אויס, און ביליאָנען פלאַנעטן, וועלכע דרייען זיך אַרום די שטערן, וועלכע מיר זעען ניט, אָבער מיר ווייסן פון זייער עקזיסטענץ. עס געפינען זיך אין אונדזער אוניווערס „נעבולעס״: וואָלקנס פון שיינענדיקע גאַזן, וועלכע ציען זיך אויף מיליאָנען מיילן ווייט אין דער לענג און אין דער ברייט; „קוילנזעק״ — טונקעלע „נעבולעס״, וואָס באַשטייען פון שטויב און שלינגען־איין די שטראַלן פון די שטערן און מאַכן דעם איינדרוק פון „לעכער״ אין הימל. אַ טייל פונ׳ם אוניווערס מיט די שכנ׳ישע שטערן פון אונדזער זונען־סיסטעם זעען מיר מיט׳ן נאַקעטן אויג, און מיר האָבן זיי איינגעטיילט אין „קאָנסטעלאַציעס״ מיט נעמען. עס זיינען אָבער אויך דאָ ביליאָנען שטערן און „נעבולעס״ אין אונדזער אוניווערס, וועלכע זיינען ווייט פון אונדזער זונען־סיסטעם, און וועלכע מיר זעען אין דער פאָרם פון צווייי ליכטיקע פאַסן, וואָס ציען זיך איבערן הימל. דאָס איז די „גאַלאַקסי״ אָדער מילך־וועג.

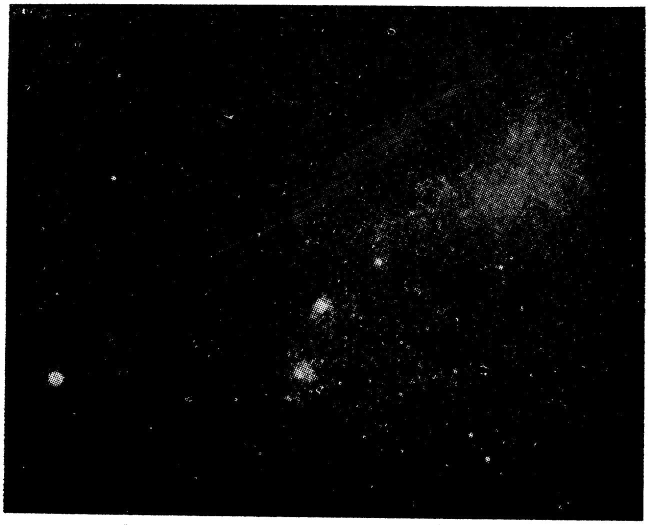
אין אַ קלאָרער אויסגעשטערנטער נאַכט זעען מיר אַ לאַנגן ליכטיקן ווייסן פאַס, וואָס ציט זיך איבער׳ן הימל פון מזרח־האָריזאָנט ביז דעם מערב־האָריזאָנט. די אַלטע גריכן האָבן דעם פאַס גערופן „גאַלאַקסי״, וואָס מיינט „מילך־וועג״. די פאַרצייטיקע גריכן האָבן אין דעם לאַנגן ווייסן פאַס געזען אַ וועג, אויף וועלכן ס׳איז דורכגעגאַנגען אַ בהמה און האָט פאַרלאָרן איר

מילך און די מילך האָט „ווייס געמאַכט" דעם וועג — האָבן זיי אַ נאָמען געגעבן „גאַלאַקסי" (מילך הייסט אין אַלט־גריכיש „גאַלאַקסי"). היינט ווייסן מיר, אַז עס איז ניט קיין מילך נאָר אַ גוואַלדיק־גרויסע צאָל שטערן און שיינענדיקע נעבולעס, דאָס ווייזן אונדז אונדזערע טעלעסקאָפּן.

די ליכט אין מילך־וועג איז ניט קיין גלייכע: ערטערווייז איז דאָרט ליכטיקער און ערטערווייז טונקעלער. היינט ווייסן מיר, אַז די צאָל שטערן אין דער „גאַלאַקסי" איז ניט קיין גלייכע: ערטערווייז זיינען דאָ מער שטערן, און ערטערווייז — ווייניקער.

די לעצטע פאָרשונגען, וואָס זיינען געמאַכט געוואָרן דורך די צוויי גרויסע אַמעריקאַנער אַסטראָנאָמען האַרלאָו און שאַפּלי, ווייזן, אַז אונדזער אוניווערס איז אַ דריילינג אוניווערס: זיינע צוויי מיטרייזנדע זיינען די צוויי אוניווערסן, וואָס מיר רופן די „קליינע מאַגעלאַניק ניעבולע" און די גרויסע מאַגעלאַניק ניעבולע. די צוויי ניעבולעס זעט מען אין דער דרום׳דיקער העמי־ספערע אויף דער אַנדערער זייט פון עקוואַטאָר. מען רופט זיי מאַגעלאַניק, ווייל זייער אַנטדעקער איז געווען דער וויסנשאַפטלער און רייזענדער מאַגעלאַן.

די „מאַגעלאַנער נעבולעס" געפינען זיך ניט ווייט פון אונדזער אוני־ווערס און מעגלעך, אַז זיי באַוועגן זיך צוזאַמען מיט אונדזער אוניווערס אין אַ געווויסער ריכטונג **אין קאָסמאָס.**



מאַגעלאַניק וואָלקנס

דער זאָדיאַק

פון צייט צו צייט וואַרפט זיך אין די אויגן (עס קאָן זיין אויף דער אויבערפלאַך פון אַ פעקל ציגאַרעטן, אויף שער־בלעטער פון אַסטראָלאָגי־שע זשורנאַלן אפילו אין אַלטמאָדישע מחזורים (ווען מען זאָגט די תפלה גשם), אַ צירקל אַרומגערינגלט מיט בילדער פון חיות און מענטשלעכע ברואים, ווי, למשל, אַן אָקס, אַ צווילינג, אַ באָק, אַ וואַסער־טרעגער, אַ שעפּס, אַ פיילן־שיסער, אַ מיידל. אייניקע האָבן אונטער די בילדער פון די חיות נעמען, און אַנדערע באַגייען זיך אָן נעמען. די מאַלער די דרוקער און פאַרקויפער האָבן זיך קיינמאָל ניט גענומען די מי צו דערקלערן דעם עולם, וואָס זיינען דאָס פאַר אַ מיסטישע חיות, און וואָס זיינען דאָס פאַר אַ מיסטישע צייכנס.

אין דערווירקלעכקייט זיינען די אַלע מיסטישע צייכנס — נעמען פון צוועלף קאָנסטעלאַציעס פון שטערן, וואָס געפינען זיך אויף דעם עליפּס (אויפן׳ן אויסגעצויגענעם צירקל) וואָס די ערד מאַכט דורך אין איר אומקרייז אַרום דער זון.

איבער דעם הימל זיינען צעשפּרייט ביליאָנען שטערן. פיל פון זיי זעען מיר מיט׳ן אויג, אָבער די גרעסטע צאָל זעט מען ניט, סיידן מען נוצט אַ טעלעסקאָפּ.

די אַלע שטערן, וועלכע מען זעט מיטן נאַקעטן אויג זיינען איינ־געטיילט און ווערן גערופן קאָנסטעלאַציעס מיט נעמען פון מענטשן, חיות, פייגל. די אַסטראָנאָמען האָבן איינגעטיילט די שטערן אין הימל אין 88 קאָנ־סטעלאַציעס. צווישן די 88 זיינען דאָ צוועלף וואָס בילדן דעם „זאָדיאַק״.

„זאָדיאַק״ מיינט אין גריכיש חיות. דאָס מיינט די נעמען פון די חיות, וואָס בילדן די שטערן־גרופּעס אין דעם זאָדיאַק. דער זאָדיאַק געפינט זיך אויף דעם וועג, אויף וועלכן די ערד מאַכט דורך איר רייזע אַרום דער זון. די אַמאָליקע אַסטראָנאָמען האָבן ניט געוואוסט, אַז די ערד דרייט זיך אַרום דער זון. זיי האָבן געמיינט, אַז די זון דרייט זיך אַרום דער ערד, און זיי האָבן באַמערקט דאָס, וואָס מיר קענען באַמערקן, ווען מיר זאָלן פאַר אַ צייט פון צוועלף חדשים אויפשטיין אַלע טאָג און באַאָבאַכטן דאָס פלאַץ וואו די זון גייט אויף. וועלן מיר זען אַז אויף דעם זעלבן אָרט געפינען זיך ניט שטענדיק די זעלבע שטערן. מיר וועלן באַמערקן, אַז אין פאַרלויף פון אַ חודש אָדער 30 טעג געפינען זיך געוויסע שטערן אויף דעם פלאַץ, וואו די זון גייט־אויף אין די 30 טעג רוקן זיך די שטערן אַוועק ווייטער, און זייער פלאַץ פאַרנעמט אַן אַנדער קאָנסטעלאַציע.

דורך דעם יאָר גייט־אויף די זון אַלע 30 טעג אין אַ נייער קאָנסטע־לאַציע. דאָס דויערט צוועלף מאָל. ווען די צוועלפטע קאָנסטעלאַציע רוקט זיך אָפּ קומט־אָן צוריק די ערשטע. דורך דעם צירקל, וואָס די זון גייט אַרום

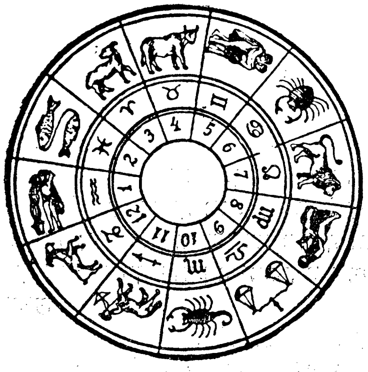
דער ערד (לויט דעם באַגריף פון די אַמאַליקע אַסטראָנאָמען), גייט זי פאַרביי אַלע קאָנסטעלאַציעס.

שוין גאָר אַמאָל האָבן דאָס די עגיפּטער באַמערקט און אויסגענוצט פאַר זייער צוועק. זיי האָבן דעם צירקל וואָס די זון דרייט זיך אַרום דער ערד, (לויט זייער באַגריף), אין דריי הונדערט און פינף און זעכציק טעג, איינגעטיילט לויט די קאָנסטעלאַציעס אין 12 טיילן, 30 גראַד אָדער 30 טעג אין יעדן טייל; די צייט, וואָס אַ קאָנסטעלאַציע געפינט זיך אין דעם אָרט, וואו די זון גייט־אויף. יעדער קאָנסטעלאַציע האָבן זיי געגעבן אַ נאָמען. אייניקע נעמען זיינען געווען לויט דעם אויסזען פון די קאָנסטעלאַציעס.

פאַר אייניקע קאָנסטעלאַציעס האָבן זיי גענוצט די נעמען פון די סעזאָנען, למשל: „פיסגעס״ (פיש) — די צייט, ווען מען גייט כאַפּן פיש. „אַריעס״ (שעפּס) — די צייט ווען שעפּסן הייבן אָן געבאָרן ווערן. „טאַאורוס״ (אָקסן) — ווען מען פאָרט אַרויס אַרבעטן מיט די אָקסן.

דאָס איז געווען דער עלטסטער פּרימיטיווער לוח, און די כוהנים, די פּריסטער, האָבן דאָס אויסגענוצט. די פּריסטער, קוקנדיק אויף דעם הימל, און לויט דעם ווי די זון געפינט זיך אין דער קאָנסטעלאַציע פון זאָדיאַק, האָבן גענוי געוואוסט די צייט. פלעגן זיי מעלדן, ווען מען זאָל אָנהייבן זייען, שניידן, צונויפקלייבן די תבואה, ווען עס קומען־פאַר די יום־טובים. זיי האָבן דאָס אַלץ איינגעהילט אין סודות, אין מיסטיק; זיי האָבן געמאַכט צייכנס פאַר זיך, און פאַר זייערע פריינט און משפחה. און אַזוי זיינען פאַרבליבן די צייכנס פון זאָדיאַק איינגעהילט אין מיסטיק.

אין דער אמת׳ן איז דאָס אַ פּשוטע זאַך: 88 אַזעלכע קאָנסטעלאַציעס מיט נעמען פון חיות, פייגל, געפינען זיך אויף דעם הימל, וועלכן מען זעט מיט׳ן נאַקעטן אויג. און צוועלף, די פאַרהייליקטע מיסטישע צייכנס, זיינען



(זאַדיאַק)

פון צוועלף קאָנסטעלאַציעס, וואָס געפינען זיך אַרום דעם אָרביט, וואָס די ערד מאַכט־דורך אַרומקרייזנדיק אַרום דער זון.

דער טעלעסקאָפּ

דער טעלעסקאָפּ איז אַן אינסטרומענט, וואָס פאַרגרעסערט אַ קעגנ־שטאַנד אויף טויזנטער מאָל, און מאַכט נעענטער צו אונדז אַ קעגנשטאַנד ביליאָנען מיילן ווייט.

עס זיינען פאַראַן רעפראַקטאָר און רעפלעקטאָר טעלעסקאָפּן. אַ רעפּראַ־קטאָר־טעלעסקאָפּ איז אַזאַ־מין, וואָס ווען מען קוקט דורך אים אויף אַ קעגנ־שטאַנד, קוקט מען דירעקט אויפן קעגנשטאַנד און די שטראַלן פון קעגנשטאַנד קומען דורך דער לינזע (גלעזל) דירעקט צו דעם אויג.

רעפלעקטאָר־טעלעסקאָפּ איז אַ טעלעסקאָפּ, אין וועלכן עס געפינט זיך אַ שפּיגל. די שטראַלן פון דעם קעגנשטאַנד, אויף וועלכן מען קוקט, פאַלן אויף דעם שפּיגל און דער שפּיגל רעפלעקטירט די שטראַלן צו דעם אויג. ווען מען קוקט דורך דעם רעפלעקטאָר־טעלעסקאָפּ אויף אַ קעגנשטאַנד, קוקט מען נאָר אין דעם שפּיגל, און דער שפּיגל רעפלעקטירט דעם קעגנשטאַנד צו דעם אויג.

וואָס גרעסער די לינזעס, די גלעזלעך, דורך וועלכע מען קוקט, אַלץ גרעסער און ווייטער זעט מען. דער גרעסטער רעפלעקטאָרישער טעלעסקאָפּ אין דער וועלט אַ 200 אינטשיקער, געפינט זיך איצט אויף דעם באַרג פּאַלאָ־מאַר אין קאַליפאָרניע.

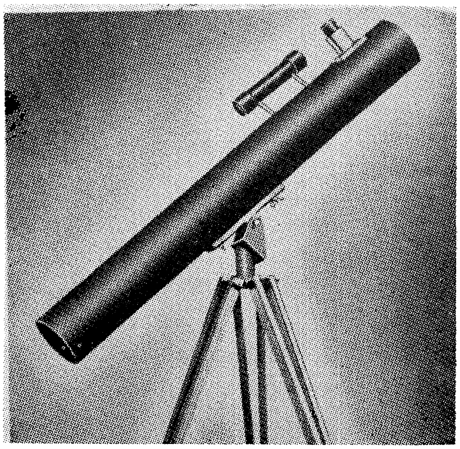
דער טעלעסקאָפּ איז נאָך ניט אַלט קיין 400 יאָר. זיין דערפינדונג, זיין קומען האָט געמאַכט אַ רעוואָלוציע אין דענקען פון מענטשן. זאַכן, וואָס זיינען גע־האַלטן געוואָרן פאַר אמת׳ן טויזנטער יאָרן, זיינען צעשמעטערט געוואָרן.

דער פאָרגייער פון טעלעסקאָפּ איז געווען דאָס פאַרגרעסערונג־גלאָז, דער „שפּאַקטיוו״, ווען דער שפּאַקטיוו איז דערפונדן געוואָרן, איז ניט באַ־קאַנט עס איז נאָר באַקאַנט, אַז אין יאָר 1608 האָט אַ האָלענדער מיט׳ן נאָמען האַנס ליפּערסיי זיך געווענדעט צו דער האָלענדישער רעגירונג, אַז מען זאָל אים אַרויסגעבן אַ פּאַטענט אויף אַ פאַרגרעסערונג־גלאָז. קיין פּאַ־טענט האָט ער ניט געקראָגן. דער ענטפער איז געווען אַז די דערפינדונג איז שוין קיין סוד ניט, און אַז נאָך אַנדערע האָבן זיך געווענדעט נאָך פּאַטענטן. די דערפינדונג פון שפּאַקטיוו האָט זיך שנעל פאַרשפּרייט.

אין ווענעדיג האָט דאַן געוואוינט דער באַרימטער אַסטראָנאָם־מאַטע־מאַטיקער, גאַלילעי. ער האָט זיך מיט דער האָלענדישער דערפינדונג פאַר־אינטערעסירט און אַליין געמאַכט אַזאַ שפּאַקטיוו, און אין יאָר 1609 האָט ער צום ערשטן מאָל אין דער מענטשלעכער געשיכטע אָנגעשטעלט דעם שפּאַקטיוו אויף דעם הימל. זינט יענער צייט האָט זיך אָנגעהויבן אַ נייע עפּאָכע אין

דער אַסטראָנאָמישער וויסנשאַפט. גאַלילעי האָט דערזען דער לבנה גאַנץ אַנדערש, ווי מיט׳ן נאַקעטן אויג. די שוואַרצע פלעקן, וואָס מאַכן ענלעך דער לבנה צו אַ מענטשלעכן פּנים, זיינען פאַרשוואונדן. אנשטאָט דעם האָט ער דערזען ליניעס פון בערג און טאָלן. אויף דער זון האָט ער דערזען פלעקן. ער האָט דערזען שטערן, וועלכע מען האָט קיינמאָל ניט געזען. דעם פּלאַנעט ווענוס האָט ער דערזען ניט קיין קיילעכדיקן, נאָר אין פאַזן, ווי די לבנה אין אָנהויב און סוף חודש. אַרום דעם יופּיטער האָט ער דערזען דרייען זיך לבנות; דעם סאַטורן — אַרומגערינגלט מיט אַ רינג. ער האָט דערזען אַלע פּלאַנעטן דרייען זיך אַרום דער זון. דאָס האָט געשטימט מיט דער טעאָריע פון קאָפּערניקוס, קעגן וועלכער די קאַטוילישע קירכע האָט געפירט אַ ביטערן קאַמף און געהאַלטן פאַר אַפּיקורסות. אין יאָר 1613 האָט גאַלילעי אָנגעשריבן אַ בוך, אין וועלכן ער האָט באַגרינדעט קאָפּערניקוס׳עס לערע. די פאָרשטייער פון דער קאַטוילישער קירך האָבן אים באַצייכנט פאַר אַן אַפּיקורוס.

אין יאָר 1616 האָט דער פּויפּסט אַרויסגעגעבן אַ באַפעל, מען זאָל גאַלילעי׳ען אַרעסטירן און אריינזעצן אין געפענגעניש. דאָרט איז ער געפייניקט געוואָרן דורך דער קאַטוילישער אינקוויזיציע. פון געפענגעניש איז ער שוין ניט אַרויס. ער איז געשטאָרבן דעם 8טן יאַנואַר, 1642. אַזוי איז באַלוינט געוואָרן איינער פון די גרעסטע דערפינדער פון דער מענטשהייט. עס האָט גענומען העכער 100 יאָר, ביז אין יאָר 1781 האָט דער גרויסער אַסטראָנאָם וויליאַם הערשל אָנגעהויבן אויסבעסערן און בויען גרעסערע טעלעסקאָפּן. מיר האַלטן שוין איצט ביי „ראַדיאָ־סקאָפּן״.



רעפלעקטאָר־טעלעסקאָפּ

ספּעקטראָסקאָפּ און באַלאָמעטער

„אַנאַליז": אַנאַליז מיינט נעמען אַ קעגנשטאַנד און צעטיילן אים אין די עלעמענטן, פון וועלכע ער באַשטייט. יעדער האַרטער אָדער ווייכער קעגנשטאַנד קאָן אַנאַליזירט ווערן אין אַ לאַבאַראַטאָריע.

מיט פאַרשיידענע כעמישע מיטלען געפינט מען אויס, פון וועלכע עלעמענטן דער קעגנשטאַנד באַשטייט. כדי אויסצוגעפינען פון וועלכע עלעמענטן אַ הימלישער קערפּער באַשטייט, פירן אויף אים דורך אַסטראָנאָמען אַ „ספּעקטראַל אַנאַליז".

אַ ספּעקטראַל אַנאַליז ווערט געמאַכט מיט דער הילף פון אַן אינסטרו־מענט וואָס ווערט גערופן „ספּעקטראָסקאָפּ". אַ ספּעקטראָסקאָפּ באַשטייט פון 2 קליינע טעלעסקאָפּן, פאַרבונדן איינער מיטן צווייטן; אינמיטן פון ביידע טעלעסקאָפּן ווערט אַריינגעשטעלט אַ פיל־קאַנטיק גלאָז, וואָס ווערט גערופן אַ „פּריזמאַ".

„די אויסשטראַלונג פון די עלעמענטן": אַלע 92 עלעמענטן, פון וועלכע עס באַשטייט די גאַנצע מאַטעריע פון אונדזער אוניווערס, און וואָס זיינען די ציגל, פון וועלכע עס איז אויפגעשטעלט אַלץ וואָס געפינט זיך אין אוני־ווערס, שטראַלן זיך אויס. יעדער איינער מיט זיין קאָליר, ווען די קאָלירן ווערן אויסגעמישט, באַקומט זיך וויס. דאָס האָט נאָך געוואוסט ניוטאָן, ווען ער האָט עקספּערימענטירט מיט פאַרבן און ליכט. ווען די ווייסע ליכט ווערט „צעבראָכן"; באַקומען זיך פאַרשיידענע קאָלירן. ליכט ווערט צעבראָכן, ווען זי באַגעגנט זיך מיט אַנדערע לייכטענדע קערפּערס. דאָס קאָן מען באַמערקן זומער מיט דעם רעגנבויגן, ווען נאָך אַ געדיכטן רעגן לייטערט זיך אויס דער הימל; אָבער די לופט איז נאָך פול מיט קליינע פּיטשינקע טראָפּנדלעך רעגן. די שטראַלן פון דער זון „צעברעכן" זיך אין די טראָפּנדלעך און עס באַקומט זיך אַ רעגנבויגן. דאָס טוט די פּריזמאַ פון ספּעקטראָסקאָפּ: זי צעברעכט די ווייסע ליכט, וואָס דער טעלעסקאָפּ קריגט אַריין פון דעם קעגנשטאַנד, אויף וועלכן ער איז אָנגעשטעלט, און אויף דעם גלעזל באַווייזן זיך ליניעס פון פאַרשיידענע קאָלירן און פון פאַרשיידענעם גרויס.

לויט די ליניעס לייענען די אַסטראָנאָמען ווי פון אַ בוך, פון וועלכע עלעמענטן עס באַשטייט דער הימלישער קערפּער, אויף וועלכן דער ספּעקטראָ־ראָסקאָפּ איז אָנגעשטעלט; לויט דער גרויס און דיק פון די ליניעס ווייסן זיי, וויפיל פון יעדן עלעמענט דער הימלישער קערפּער פאַרמאָגט.

דער „באָלאָמעטער" איז אַן אינסטרומענט, וואָס מעסט די טעמפּעראַ־טור פון די שטערן און פּלאַנעטן. דאָס איז אַ קליינער אינסטרומענט, וואָס דרייט זיך ווי אַ ווינט־מיל מיט פליגל, נאָר אַנשטאָט דער ווינט זאָל מאַכן

דרייען די פליגל, מאַכט „ליכט" זיי זיך צום דרייען. אַ שטאַרקערע ליכט ווירקט, אַז די פליגל זאָלן זיך דרייען שנעלער; אַ שוואַכער ליכט — פּאַמעלעכער. הימלישע ליכט און וואַרעמקייט זיינען די זעלבע. פירט מען פּאַמעלעך דעם באַלאָמעטער איבער דעם דיסק פון פּלאַנעט אָדער שטערן אונטער דעם טעלסקאָפּ. און לויט דער שנעלקייט פון דער באַוועגונג פון די פליגל, ווייסט מען גענוי די טעמפּעראַטור פון דעם שטערן אָדער פּלאַנעט.

אַ ראַדיאָסקאָפּ

אַ ראַדיאָסקאָפּ איז אַ ריזיקער הער־אינסטרומענט ,און פּונקט ווי אַ טעלעסקאָפּ כאַפּט אויף אויס שטראַלונגען פון שטערן און גאַלאַקסיעס (אוניווערסן), אַזוי כאַפּט אַ ראַדיאָסקאָפּ אויף קלאַנגען פון שטערן און גאַלאַקסיעס.

אַ ראַדיאָסקאָפּ באַשטייט פון אַ ריזיקער שיסל מיט אינסטרומענטן, און ווי אַן אַנטענע כאַפּט ער אויף קלאַנגען. אַזאַ ראַדיאָסקאָפּ, וואָס קען אויפכאַפּן זייער ווייטע קלאַנגען געפינט זיך אין סידנעי, אויסטראַליע. די שיסל האַלט 210 פוס און איז מיט 40 פוס קלענער ווי דער ריזיקער ראַדיאָסקאָפּ פון יאָרדעל באַנק, ענגלאַנד.

ניט געקוקט אויף דעם וואָס דער ראַדיאָסקאָפּ אין סידנעי איז קלענער, כאַפּט ער אויף קלאַנגען צען מאָל ווייטער, ווי דער ראַדיאָסקאָפּ אין יאָרדעל באַנק, ענגלאַנד.

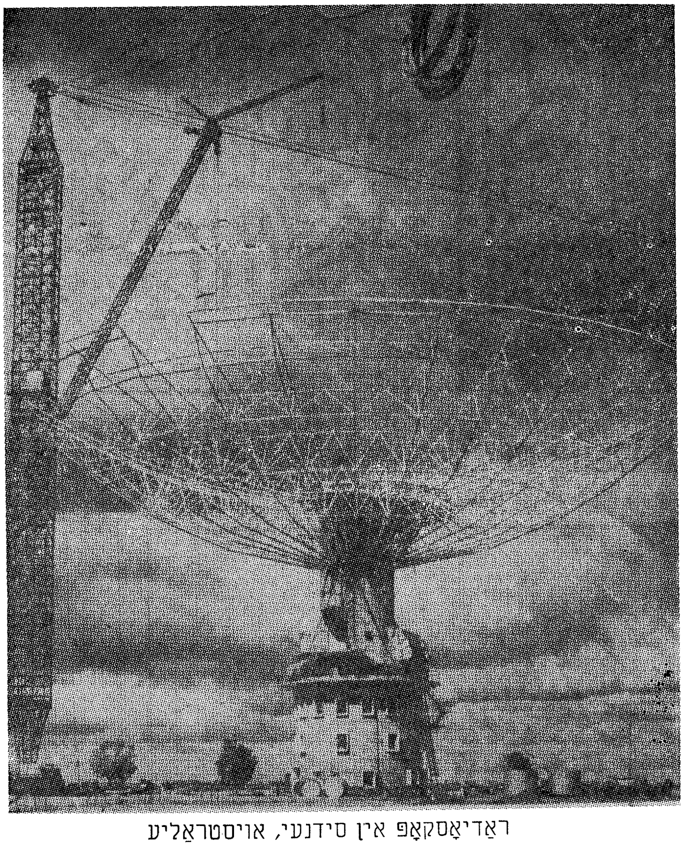
דער ראַדיאָסקאָפּ אין אויסטראַליע וועט פאַר אַ לאַנגער צייט זיין דער גרעסטער אין דער דרום׳דיקער העמיספערע. די דרום׳דיקע העמיספערע איז דער טייל פון דער וועלט, וואָס ציט זיך פון עקוואַטאָר ביז דעם דרום׳דיקן פּאָליוס.

די אויפגאַבן פון דעם ראַדיאָ־טעלעסקאָפּ איז מאַכן מאַפּעס פון די אָרעמס פון אונדזער גאַלאַקסיע (אוניווערס). אונדזער זונען־סיסטעם געפינט זיך אין אַ גאַלאַקסיע פון ביליאָנען שטערן. אַזעלכע גאַלאַקסיעס אָדער אוניווערסן, ווי אונדזערע געפינען זיך אין קאָסמאָס אין די מיליאָנען, זייערע פאָרמען זיינען פאַרשיידענע. דער גרעסטער צאָל פון זיי באַשטייט פון קיילעכדיקע קערפּערס מיט אָרעמס, גאַלאַקסיעס מיט אָרעמס הייסן „ספּאַיראַלס". אונדזער גאַלאַקסיע איז אַ ספּאַיראַל גאַלאַקסיע. אונדזער זונען־סיסטעם געפינט זיך אין איינע פון די אָרעמס פון דער גאַלאַקסיע.

דר. באָען, אַן אַסטראָ־פיזיקער און אָנפירער פון דעם ראַדיאָסקאָפּ האָט דערקלערט, אַז דער ראַדיאָסקאָפּ וועט אויפכאַפּן קלאַנגען פון אַ ביליאָן ליכט יאָר ווייט.

דער ראַדיאָסקאָפּ איז אויסגעבויט געוואָרן אין צוויי יאָר צייט און „איינ־

געשלונגען״ 800 טאָן שטאָל, און דאָך האָט ער געקאָסט ניט מער ווי צוויי מיליאָן דאָלאר. פאַר דעם פּרייז פון איין באָמבע, אָדער אַטאָמישע באָמבע, וואָס קאָסט 100 מיליאָן דאָלאר און ברענגט טויט און פאַרניכטונג קאָן מען אויסבויען פּופציק אַזעלכע ראַדיאָסקאָפּס, וואָס זיינען וויכטיק און באַלערנדיק פאַר דער מענטשהייט.



ראַדיאָסקאָפּ אין סידנעי, אויסטראַליע

טעאָריע אַז די צוויי לבנות פון מאַרס זיינען קינסטלעכע

דעם ערשטן אויגוסט 1877, האָט דער אַמעריקאַנער אַסטראָנאָם אַסאַף האָל אָבסערווירט דעם פּלאַנעט מאַרס מיט אַן 28 אינטשיקן טעלעסקאָפּ און באַמערקט אויף דעם שיינענדיקן דיסק פון פּלאַנעט אַ קליין שטערנדל, וואָס האָט זיך ניט געפונען אויף דער הימל קאַרטע זעקס. טעג שפּעטער האָט ער באַמערקט אַ צווייטן שטערנדל, ביידע שטערנדלעך האָבן זיך געדרייט אַרום דעם פּלאַנעט.

ביידע לבנה׳לעך סאַטעליטן פון מאַרס האָט מען אַ נאָמען געגעבן „פּאָבאָס״ און ״דעימאָס״ לויט די נעמען פון די 2 זין פון רוימישן גאָט פון מלחמה, מאַרס.

די 2 לבנות פון מאַרס זיינען אַנטדעקט געוואָרן אַ סך שפּעטער ווי די 17 לבנות פון די אַנדערע 4 פּלאַנעטן, ניט ווייל זייער ליכט איז קלענער. די ליכט פון 8 לבנות פון אַנדערע פּלאַנעטן איז אַ סך שוואַכער ווי די ליכט פון פּאָבאָס, און די ליכט פון 5 אַנדערע לבנות זיינען שוואַכער ווי די ליכט פון דעימאָס.

די שוועריקייטן פון אָבזערווירן די סאַטעליטן פון מאַרס איז באַשטאַנען אין דער נאָענטקייט פון די סאַטעליטן צו דעם פּלאַנעט. אין דעם שיינענדיקן דיסק פון מאַרס איז געווען שווער צו באַמערקן די קליינע 2 לבנה׳לעך. פּאָבאָס געפינט זיך אינגאַנצן ווייט, אַנדערהאַלבן מאָל מער ווי די גרויס פון דעם דיאַמעטער פון מאַרס, און דעימאָס דריי און אַ האַלב מייל וויטער ווי דער דיאַמעטר פון מאַרס.

ווי גרויס זיינען די 2 לבנה׳לעך? אפילו מיט דעם מעכטיקסטן טעלעס־קאָפּ זעט מען ניט זייער דיסק. מען זעט זיי ווי 2 קליינע לייכטנדיקע פּינטע־לעך. דורך זייער ליכט האָט מען באַשטימט זייער גרויס. די גרויס פון פּאָבאָס איז 16 מייל. דעימאָס איז קלענער.

נאָר ניט דאָס האָט פאַרוואונדערט די אַסטראָנאָמען. עס האָט זיך אַרויסגעוויזן, אַז פּאָבאָס דרייט זיך אַרום מאַרס 2 מאָל אַזוי שנעל ווי מאַרס דרייט זיך אַרום זיין אַקס. מאַרס דרייט זיך אַרום זיין אַקס אין 24 שטונדן 37 מינוט, און פּאָבאָס, וועלכער געפינט זיך טויזנט מייל פון דער אויבער־פלאַך פון מאַרס, דרייט זיך אין זיין אָרביט אַרום דעם מאַרס אין 7 שטונדן 39 מינוט. דעימאָס, וועלכער געפינט זיך 25 טויזנט מיט 500 מייל ווייט פון מאַרס, דרייט זיך אין זיין אָרביט אַרום דעם מאַרס אין 30 שעה און 18 מינוט.

נאָך אַ זאַך האָט פאַרוואונדערט די אַסטראָנאָמען. אין דער צייט וואָס אַלע פּלאַנעטן מיט זייערע לבנה׳ס גייען אויף אין מזרח און פאַרגייען

אין מערב, איז דער פֿאָבאָס גייט אויף אין מערב און פֿאַרגייט אין מזרח. ביז מען האָט ניט אַרויסגעלאָזן די ספּוטניקעס און סאַטעליטן, וואָס דרייען זיך פֿון מערב ביז מזרח שנעלער ווי עס דרייט זיך די ערד, איז דאָס געווען דער איינציקער פֿאַל אין אונדזער זונען־סיסטעם. אָבער די סאַטעליטן לאָזט מען אַרויס פֿון דער ערד און מען גיט זיי אַ שנעלקייט און אַן אָרביט.

ווי קענען דאָס מאַכן נאַטירלעכע סאַטעליטן?

אפשר זיינען זיי אַסטעראָאידן, וואָס מאַרס האָט פֿאַרכאַפּט. צווישן מאַרס און יופּיטער דרייען זיך אַרום אַ סך אַסטעראָאידן. דאָס זיינען קליינע פּלאַנעטלעך — מען רעכנט, אַז 6 לבנות פֿון יופּיטער זיינען פֿאַרכאַפּטע אַסטעראָאידן. אָבער די אָרביטן פֿון פֿאָבאָס און דעימאָס זיינען גלייכע. פּאַראַלעל מיט דעם מאַרס־עקוואַטאָר, און עס קאָן פֿאַר איין אַסטעראָאיד זיין אַ צופֿאַל, אָבער ניט פֿאַר ביידע.

אין 1945 האָט טשאַפּלעי, אַן אַמעריקאַנער אַסטראָנאָם אַנטדעקט אַ דערשיינונג. ווען ער האָט אויסגערעכנט דעם אָרביט פֿון פֿאָבאָס און פֿאַרגליכן מיט די אויסרעכענונגען פֿון גערמאַן סטרואווע, אַ רוסישער אַסטראָנאָם, פֿון דער פּולקאָווער אָבסערוואַטאָריע, מיט 50 יאָר צוריק, האָט ער אויסגעפֿונען, אַז פֿאָבאָס באַוועגט זיך שנעלער, ווי ער האָט זיך באַוועגט מיט 50 יאָר צוריק און ער געפֿינט זיך אין זיין אָרביט מיט 5 גראַדוסן ווייטער, וואו ער האָט געדאַרפֿט זיין ווען ער באַוועגט זיך ניט שנעלער. דער סאָוועטישער אַסטראָנאָם פּראָפֿ. שקלאָווסקי, האָט אָפּגעוועגט דעם פֿאָבאָס, האָט זיך אַרויסגעוויזן, אַז זיין מאַסע איז אַ סך גרינגער ווי די מאַסע פֿון מאַרס, — אַזוי גרינג ווי ער וואָלט באַשטאַנען פֿון אַ פּוסטער כּלי.

ניט אַנדערש, אַז פֿאָבאָס און דעימאָס זיינען קינסטלעכע סאַטעליטן — לויט די אויסרעכענונגען פֿון פּראָפֿ. שקלאָווסקי זיינען פֿאָבאָס און דעימאָס אַרויפֿגעלאָזן געוואָרן אויף דעם הימל מיליאָנען יאָרן צוריק. די באַדינגונגען אויף דעם מאַרס זיינען דאַן געווען פֿאַסיק פֿאַר לעבעדיקע וועזנס, און הויך־אַנטוויקלטע וועזנס האָבן אויסגעבויט די ריזיקע סאַטעליטן און אָנגעפּילט זיי מיט אינסטרומענטן.

לויט דער מיינונג פֿון פּראָפֿ. שקלאָווסקי זיינען די הויך־אַנטוויקלטע וועזנס צוליב אַן אומבאַקאַנטער סיבה אויסגעשטאָרבן און ס׳איז מעגלעך, אַז אין די סאַטעליטן האַלט זיך אויף דאָס איבערבלייב פֿון דער מאַרסיאַנער ציוויליזאַציע.

איז דאָ הויך-אַנטוויקלט לעבן אין אַנדערע זונען-סיסטעמען?

דזשיאָרדאַנאָ ברונאָ איז געווען דער ערשטער, וואָס איז אַרויסגעקומען מיט דער טעאָריע, אַז עס איז דאָ לעבן אויף אַנדערע שטערן. דאָס איז געווען נאָך איידער גאַלילעאָ האָט אַנטדעקט דעם טעלעסקאָפּ און קאָפּערניקוס — די טעאָריע, אַז די ערד דרייט זיך אַרום דער זון. דזשיאָרדאַנאָ ברונאָ האָט פאַר אַזאַ אַפּיקורסות אין מיטלאַלטער באַצאָלט מיט זיין לעבן.

מיט דער פאַרגרעסערונג פון דער זעאונגס-קראַפט פון טעלעסקאָפּ, און לעצטנס מיט דער אַנטשטייאונג פון ראַדיאָסקאָפּ און אַנדערע וויכטיקע אינ־סטרומענטן, מיט וועלכע מען באַאָבאַכטעט די ווייטע שטערן פון אונדזער אוניווערס, איז אַנטשטאַנען די פראַגע, צי איז אונדזער זונען־סיסטעם די איינציקע זונען־סיסטעם, וואָס פאַרמאָגט פּלאַנעטן, און אויף איינעם פון זיי איז דאָ הויך אַנטוויקלט לעבן, אָדער עס זיינען דאָ נאָך זונען־סיסטעמען, וואָס פאַרמאָגן פּלאַנעטן, ווי אונדזער זונען־סיסטעם, און אויף די זונען־סיסטעמען פון די אַנדערע פּלאַנעטן זיינען דאָ פאָרמען פון הויך־אַנטוויקלט לעבן.

עס זיינען געשאַפן געוואָרן עטלעכע וויסנשאַפטלעכע פּראָיעקטן. איינער פון זיי איז פּראָיקעט „אָזמאַ", אַ פּראָיעקט, וואָס פאַרנעמט זיך מיט זוכן הויך־אַנטוויקלט לעבן אויף די אַנדערע פּלאַנעטן פון אונדזער אוניווערס, און איבער מעגלעך זיך פאַרבינדן מיט זיי. אויף דעם פּראָיעקט „אָזמאַ" האָט מען אָנגעשטעלט אינסטרומענטן, וועלכע זיינען אָנגעשטעלט אויף דריי נאָענטע שטערן, וואָס מען דענקט, אַז זיי זיינען זונען־סיסטעמען מיט פּלאַנעטן.

די זיכערקייט פון פיל אַסטראָנאָמען, אַז אויף אַנדערע זונען־סיסטעמען אין אונדזער אוניווערס געפינט זיך לעבן, נעמט זיך פון אויסרעכענונגען פון דעם וועלט־באַרימטן אַסטראָנאָם, דר. אָטאָ סטרואווע. די אויסרעכענונגען זיינען באַזירט אויף דער טעאָריע פון דער „שנעלקייט פון דער באַוועגונג פון אַ סך שטערן. דר סטרואווע האָט אויסגערעכנט, אַז פיל שטערן אין דעם זעלבן עלטער פון אונדזער זון באַוועגן זיך אין אַן אַבנאָרמאַל־פּאַמע־לעכער שנעלקייט; אין זיי איז אַריינגערעכנט אויך אונדזער זון, וועלכע האָט געדאַרפט, לויט איר גרויס און שווערקייט פון איר מאַסע באַוועגן זיך אַ סך שנעלער, אָבער 98 פּראָצענט פון דער שנעלקייט פון אירע באַוועגונגען ווערט פאַרהאַלטן פון די פּלאַנעטן.

דאָס האָט אַרויסגעבראַכט דר. סטרואווע'ן אויפן געדאַנק, אַז אַלע שטערן, די גרויס פון אונדזער זון, וועלכע באַוועגן זיך אַזוי אַבנאָרמאַל ווי אונדזער זון, פאַרמאָגן פּלאַנעטן, און צווישן זיי אַזעלכע פּלאַנעטן, וואָס פע־

פינען זיך אין דער זעלבער ווייטקייט פון זייער זון, ווי אונדזער זון פון אונדזער ערד — און אַז אויף אַזעלכע פּלאַנעטן מוז זיין לעבן.

זונען־סיסטעמען, אויף וועלכע, מען דענקט, אַז עס איז דאָ לעבן, זיינען: „טאַי סעטי", „עיפּסילאָן ערידיאַני", און „עפּסילאָן אינדי". אָט־די זונען־סיסטעמען זיינען ווייט פון אונדזער זונען־סיסטעם אַן ערך 20 ליכט־יאָר (ליכט לויפט מיט דער שנעלקייט פון 186 טויזנט מייל אַ סעקונדע). ביז איצט האָט מען נאָך גאָרניט אויפגעכאַפּט פון יענע זונען־סיסטעמען. פּראָפ. ברעסוויל דענקט, אַז די צאָל פון דריי זונען־סיסטעמען, וואָס אויף זיי זיינען אָנגעשטעלט די אינסטרומענטן, איז צו־קליין. מען דאַרף, לויט זיין מיינונג, אָנשטעלן אינסטרומענטן אמווינציקסטן אויף טויזנט שטערן.

איז דאָ לעבן אויף דעם מאַרס?

די דיסקוסיע וועגן לעבן אויף דעם מאַרס ציט זיך שוין אַריבער 100 יאָר. די אָנהענגער פון דער טעאָריע אַז עס איז דאָ לעבן אויף דעם מאַרס שטיצן זיך אויף זייערע באַווייזן, אַז די אַזוי־גערופענע ימ׳ען פון מאַרס בייטן זייערע קאָלירן, לויט די סעזאָנען.

איבער דעם דיסק פון מאַרס זעען זיך אָן טונקעלע פלעקן. די אַסטראָנאָמען רופן זיי „ימ׳ען" אָדער „מארעס" אין לאַטייניש. די „מארעס" בייטן זייערע קאָלירן לויט דעם סעזאָן. דאָס האָט געבראַכט אַסטראָנאָמען צו דעם געדאַנק אַז די מאַרעס זיינען ניט קיין ימען, נאָר גרויסע פלאַכלענדער באַדעקט מיט געוויקסן, וואָס בייטן זייערע קאָלירן לויט דעם סעזאָן.

קעגן דעם באַוויז טרעטן אַרויס די קעגנער פון דער היפּאָטעזע אַז אויף דעם מאַרס איז דאָ לעבן. זיי מאָטיווירן זייער געדאַנק דערמיט אַז די טונקעלע פלעקן אין ספּעקטרעסקאָפּ ווייזן ניט קיין טונקעלע ליניעס, ווי עס ווייזט דער כלאָראָפיל פון געוויקסן. מען באַמערקט אויך ניט איבער די ימ׳ען די צעשפּרייטונג פון אינפראַ־רויטע שטראַלן, וואָס מען באַמערקט ביי גע־וויקסן אויף דער ערד.

דער ניט לאַנג פאַרשטאָרבענער רוסישער אַסטראָנאָם טיכאָוו, וועלכער איז געווען אַן אָנהענגער פון דער טעאָריע, אַז עס איז דאָ לעבן אויף דעם מאַרס, האָט דאָס דערמיט פאַרטייטשט, וואָס אויף דעם מאַרס ווייזן ניט די געוויקסן אויף די פלאַכלענדער קיין טונקעלע ליניעס, ווייל דער קלימאַט אויף דעם מאַרס איז זייער אַ קאַלטער צוליב דעם, וואָס דער מאַרס איז ווייטער פון דער זון, האָבן זיך די געוויקסן אַנטוויקלט אַנדערש ווי אויף דער ערד. ספּעקטראָסקאָפּישע עקספּערימענטן וואָס מען האָט געמאַכט איבער געוויקסן וועלכע וואַקסן אין געגענטן מיט קאַלטע קלימאַטן, האָבן געוויזן אַז זייערע ליניעס זיינען די זעלבע ווי די ליניעס פון די ימ׳ען פון מאַרס,

אַזוי ווי אויף דעם מאַרס הערשט אַ גרויסע קעלט האָבן די לעבעדיקע אָרגאַ־ניזמען אויף דעם מאַרס אַנטוויקלט אין זיך אַ ספּעציעלע באַשיצונג, וואָס לאָזט זיי ניט פאַרפרוירן ווערן. מעגלעך אַז זיי אַנטהאַלטן אין זיך גליצערין.

עקספּערימענטן וואָס זיינען געמאַכט געוואָרן אין לאַבאָראַטאָריעס וואו עס זיינען געשאַפן געוואָרן די זעלבע באַדינגונגען, ווי אויף דעם מאַרס, אין דער לאַבאָראַטאָריע פון דער „אַוויאַציע מעדיצינישער לאַבאָראַטאָריע" אין טעקסאַס, האָבן באַוויזן אַז מיקראָ־אָרגאַניזמען וועלכע מען האָט דערצויגן אונטער קלימאַטישע באדינגונגען ווי אויף דעם מאַרס,האָבן זיך גוט צוגעצ־פּאַסט צו די קלימאַטישע באַדינגונגען, לייכט אַריבערגעטראָגן די שווערע באַדינגונגען, און זיך פאַרמערט.

זייער וויכטיקע אַנטדעקונגען זיינען געמאַכט געוואָרן אין יאָר 1956 ווען דער מאַרס איז געווען נאָענט פון דער ערד. די אַנטדעקונגען זיינען געמאַכט געוואָרן מיט דער הילף פון דעם 200 אינטשיקן טעלעסקאָפּ אין פּאַלאָמאַר, קאַליפאָרניע. עס האָט זיך אַרויסגעוויזן אַז אין די אַזוי־גערופענע מאַרסיאַנער ים׳ען האָט מען אַנטדעקט קאַרבאָן הידראָדזשין מאָלעקולס וועלכע זיינען דער פונדאַמענט פון לעבן אויף דער ערד.

אַ לאַנגע פאָרשונג, וואָס איז דורכגעפירט געוואָרן איבער די ים׳ען דורך צוויי רוסישע אַסטראָנאָמען קאָוואַל און באַבאַשעוו אין דער כאַרקאָווער אַסטראָנאָמישער אָבסערוואַטאָריע, האָט געוויזן אַז די אויבערפלאַך פון מאַרס איז אַ גלאַטע, די אויבערפלאַך פון די ים׳ען איז אַ שאַרסטקע, און אַז די טעמפּעראַטור פון דער אויבערפלאַך פון די ים׳ען איז וואַרעמער ווי דער אויבערפלאַך פון מאַרס, וואו עס איז ניטאָ קיין ים׳ען. דער אונטערשייד אין דער טעמפּעראַטור איז פון 10 ביז 15 גראַדוסן.

נאָך אַ זאַך האָט מען באַמערקט אויף דער אויבערפלאַך פון מאַרס. ווען מען האָט אויסגעפאָרשט פאָטאָגראַפיעס פון מאַרס; האָט מען געזען אַז אַ סך פאָטאָגראַפיעס, וועלכע זיינען גענומען געוואָרן מיט יאָרן צוריק, זענען אויס אַנדערש ווי די, וועלכע זיינען גענומען געוואָרן לעצטנס. ערטער וואו עס איז אמאָל געווען ים זיינען אינגאַנצן פאַרשוואונדן, און אויף ערטער וואו עס איז ניט געווען קיין ים האָבן זיך באַוויזן טונקעלע פלעקן. פאָטאָ־גראַפיעס וואָס מען האָט גענומען אין יאָר 1941 האָבן געוויזן ענדערונגען אין דער געגנט, וואָס ווערט גערופן אויף דער קאַרטע פון מאַרס „די אָזערע פון דער זון", און „דער גרויסער סירט".

אין 1954 האָט מען באַמערקט אַ נייע טונקעלע געגנט אין דעם ראַיאָן וואו עס געפינט זיך דער קאַנאַל טאָט וואָס האָט פריער אין דער געגנט זיך ניט געפונען. אין משך פון עטלעכע יאָר האָט זיך דער פלעק געהאַלטן אין פאַרגרעסערן, און אין 1956 ווען דער מאַרס איז געווען אַמנאָענטסטן צו

דער ערד האָט זיך דער נייער טונקעלער פלעק שאַרף אַרויסגעזען. עס זעט אויס, אַז די קלימאַטישע באַדינגונגען האָבן זיך געענדערט אויף דעם מאַרס און דאָס האָט געגעבן אַ מעגלעכקייט אויסצובריייטערן די ראַיאָנען פון די געוויקסן.

מיט דער אַנטוויקלונג און אויסבעסערונג פון די אויספאָרשונגס מיט־לען און אינסטרומענטן ווי דער טעלעסקאָפ, ראַדיאָסקאָפ און אַנדערע, און מיט דעם אַרויסגאַנג אין קאָסמאָס, דערנעענטערן מיר זיך צו אַ צייט ווען די רעטעניש פון די ים׳ען פון מאַרס וועט פאַרענטפערט ווערן.

די מיסטעריעזע ראַדיאָ-קלאַנגען פון „יופיטער“

מיט עטלעכע יאָר צוריק האָבן צוויי אַמעריקאַנער ראַדיאָ־אַסטראָנאָמען בוירק און פראַנקלין, פון דעם קאַרנעגי אינסטיטוט אין וואַשינגטאָן, אויס־געפּרובירט אַ ראַדיאָסקאָפ. אָנצושטעלן אַ ראַדיאָסקאָפ איז ניט פון די גר נגע זאַכן דעריבער איז באַשלאָסן געוואָרן אָנצושטעלן דעם ראַדיאָסקאָפ, ער זאָל אויפכאַפּן קלאַנגען נאָר פון איין פונקט.

צווישן די פאַרשיידענע קלאַנגען, וואָס זיי האָבן אויפגעכאַפּט זיינען געווען קלאַנגען, וואָס האָבן אַרויסגערופן אַ נייגעריקייט ביי די אַסטראָ־נאָמען — אַלע טאָג אין דער זעלבער צייט זיינען געקומען די זעלבע קלאַנ־גען; זיי פלעגן אָנהאַלטן אייניקע מינוט און פאַרשווינדן. פונוואַנען קומען די קלאַנגען? נאָך אַ לאַנגן אונטערזוכן זיינען די אַסטראָנאָמען געקומען צום באַשלוס, אַז די קלאַנגען קומען פונם פלאַנעט „יופּיטער“ ווייל דער „יופּיטער“ האָט זיך דאַן געפונען אויף דער ליניע, אויף וועלכער ס׳איז געווען אָנגעשטעלט דער ראַדיאָסקאָפ.

די געלערנטע האָבן וועגן דעם געגעבן צו וויסן אַלע ראַדיאָסקאָפן פון דער וועלט. קיין איינער פון די ראַדיאָסקאָפן האָבן אָבער ניט אויפגעכאַפּט די קלאַנגען, חוץ דער ראַדיאָסקאָפ אין קאַרנעגי אינסטיטוט.

די אַסטראָנאָמען האָבן זיך דערמאָנט, אַז מיט עטלעכע יאָר צוריק האָט אַזעלכע קלאַנגען אויפגעכאַפּט אַן אָבזערוואַטאָריע אין אויסטראַליע. אין יענער צייט האָט מען דערויף ניט געלייגט קיין אַכט. מען האָט פאַרגליכן די רעקאָרדס פון דער אָבזערוואַטאָריע אין אויסטראַליע מיט די אַמעריקאַנער — האָבן זיי געשטימט.

ביז היינט זיינען נאָך אַלץ די קלאַנגען פון „יופּיטער“ אַ רעטעניש. וואָס מער מען שטודירט די קלאַנגען, אַלץ מער זיינען זיי רעטזעלהאַפט. אין אָנהויב האָט מען געדענקט, אַז די קלאַנגען קומען פון דונערן אין די וואָלקנס פון „יופּיטער“, נאָר ווען מ׳האָט פאַרגליכן די קלאַנגען פון די ערדישע דונערן, האָט זיך אַרויסגעוויזן, אַז זיי זיינ[illegible] ע[illegible]עך איינע אויף

די אַנדערע. ווען דאָס זאָלן זיין דונערן פון דער יופּיטער־אַטמאָספערע, האָבן זיי געדאַרפט זיין ביליאָנען מאָל העכער ווי דער מעכטיקסטער דונער־שטראָם אויף דער ערד..

נאָך אַ זאַך: ווען בוירק און פראַנק האָבן אויפגעכאַפּט און פאַרעגי־סטרירט די קלאַנגען, איז דער ראַדיאָסקאָפּ געווען אַנגעשטעלט אויף צוואַנציק מעגאַסאַיקל. אַנדערע ראַדיאָסקאָפּן וואָס זיינען געווען אַנגעשטעלט אויף אַנדערע מעגאַסאַיקלס, האָבן גאָרניט אויפגעכאַפּט. פאַרשנדיק די קלאַנגען, האָבן די אַסטראָנאָמען באַמערקט, אַז זיי קומען פון איין אָרט, זייער אַ קליינעם, וואָס דערמאָנט דאָס אָרט פון אַ בראָדקעסט סטאַנציע.

ווען אַ ראַדיאָ ווערט אַנגעשטעלט אויף אַ ראַדיאָ־סטאַנציע, און ווען מען רוקט־אָפּ דאָס הענטל פון דער ראַדיאָ־סטאַנציע אויף אַ קליינער דיס־טאַנץ, פאַרקלענערט זיך דער קלאַנג צוביסלעך און ווערט ניט פאַרפאַלן. אינ־גאַנצן ווערט פאַרפאַלן דער קלאַנג, ווען מען רוקט־אָוועק דאָס הענטל אויף אַ ווייטערער שטרעקע. דאָסזעלבע פּאַסירט מיט די קלאַנגען פון „יופּיטער". ווען מען רוקט־איבער אויף 18 אָדער 22 מעגאַסאַיקל, פאַרקלענערן זיך די קלאַנגען; ווען מען רוקט איבער ביז 10 אָדער 30 מעגאַסאַיקל, ווערן זיי אינ־גאַנצן פאַרפאַלן, אַזוי אַז די ראַדיאָ־סיגנאַלן פון „יופּיטער" זיינען ענלעך אויף די ראַדיאָ קלאַנגען, וואָס מען קריגט פון בראָדקעסטינג־סטאַנציעס אויף דער ערד.

די קלאַנגען קומען שטענדיק אין דער זעלבער צייט — אַלע 9 שעה מיט 55 מינוט און 30 סעקונדן, לויט דער צייט, וואָס דער „יופּיטער" דרייט זיך אַרום זיין אַקס. דערפון זיינען די אַסטראָנאָמען געקומען צום שלוס, אַז די קלאַנגען קומען פון דער זייט פון איינעם פון די פּאַליוסן פון יופּיטער. דאָס האָט געשטעלט די אַסטראָנאָמען פאַר אַ רעטעניש — ווער און וואָס מאַכט שיקן די קלאַנגען? אויף דער פראַגע קאָנען דערווייל נאָך די אַסטראָנאָמען ניט ענטפערן. דער ענטפער וועלן אַמאָל געבן אונדזערע מאַשינען, וועלכע וועלן אַריינדרינגען אין דער אַטמאָספערע פון יופּיטער און דערציילן דער ערד, וואָס אַזעלכעס מאַכט צו שיקן די ראַדיאָ־קלאַנגען צו דער ערד.

פאָרמען פון לעבן אין מעטעאָריטן

אין ערדישע שטיינער געפינט מען צייכנס פון לעבעדיקע אָרגאַניזמען: סקעלעטן פון פיש, אינזעקטן און אַנדערע. היינט זיינען דאָ מיטלען, מיט וועלכע מען רעכנט־אויס גענוי די עלטער פון יעדן שטיין; און ווען מען ווייסט די עלטער פון שטיין, ווייסט מען די עלטער פון אָרגאַניזם, וואָס האָט זיך געפונען אין שטיין אין דער צייט, ווען דער שטיין האָט זיך אויסגע־

פאַרמירט. דאָס איז דער פאַל מיט ערדישע שטיינער. אָבער ווי איז מיט די שטיינער, וואָס קומען פון קאָסמאָס? ביז איצט האָט מען קיין פאָרמען פון לעבן ניט געפונען אין די מעטעאָריטן. אָבער פון צייט צו צייט קומען אַרויס געלערנטע מיט באַריכטן, אַז זיי האָבן געפונען פאָרמען פון לעבן. מיט אַזעלכע באַריכטן זיינען אַרויסגעקומען צוויי געלערנטע: איינער פון ניו־יאָרק מעדיקאַל קאָלעדזש דר. קלאַאוס, אַ מיקראָביאָלאָג; און דער צווייטער פון פאָרדהאַם אוניווערסיטעט דר. נאַגי.

די צוויי וויסנשאַפטסלייט זיינען זיכער, אַז די לעבעדיקע צעלן, וואָס זיי האָבן געפונען אין מעטעאָריטן, זיינען ניט קיין ערדישע, וואָס האָבן זיך צוגעקלעפּט צו די מעטעאָריטן, נאָר זיינען געקומען מיט די מעטעאָריטן פון קאָסמאָס. ווייל די זעלבע מיסטעריעזע איין־צעליקע אָרגאַניזמען האָט מען געפונען אין מעטעאָריטן, וועלכע זיינען אַראָפּגעפאַלן, אָפּגעשיידט איינע פון די אַנדערע מיט 77 יאָר און עטלעכע טויזנט מייל די ווייט.

די מעטעאָריטן, וועלכע זיי האָבן געפאָרשט, זיינען פון דעם טיפּ „קאַר־באָניוס כאָנדריטוס". די עלעמענטן פון די מעטעאָריטן זיינען אַזעלכע, אין וועלכע עס קאָן זיך געפינען לעבן. די מעטעאָריטן אַנטהאַלטן אין זיך וואַסער, וואָס געפינט זיך אויף דער ערד. די צאָל האַידראָדזשין, וואָס געפינט זיך אין דעם וואַסער, איז אַ סך ווינציקער, ווי די צאָל האַידראָדזשין, וואָס געפינט זיך אין דעם וואַסער אויף דער ערד.

די גרויס פון די צעלן, וואָס די וויסנשאַפטלער האָבן געפונען, איז אַ מיליאָנטל פון אַן אינטש. זייער אויסזען איז פאַרשיידן: איין סאָרט איז קליין און קיילעכדיק; אַ צווייטער סאָרט איז באַדעקט מיט שופּן, אַ דריטער האָט אויף זיך אַ מין פּאַנצער; אַ פערטער זעט־אויס ווי אַ שרייפּל. די וויסנשאַפטלער זאָגן, אַז זיי האָבן געוויזן פאָטאָגראַפיעס צו מיקראָביאָלאָגן, און קיין איינער פון זיי האָט נאָך ביז איצט ניט געקענט קלאַסיפיצירן זיי צווישן ערדישע צעלן. עס איז דעריבער אָנגענומען, אַז די צעלן באַלאַנגען ניט צו קיין ערדישע צעלן.

די צייט וואָס דער פּלאַנעט ווענוס דרייט זיך אַרום זיין אַקס

אַלע פּלאַנעטן, אַ חוץ וואָס זיי דרייען זיך אַרום דער זון אין אַן אָרביט, דרייען זיי זיך אַרום זייערע אַקסן אין אַ באַשטימטער צייט, מיר ווייסן גענוי די צייט ווען יעדער פּלאַנעט דרייט זיך אַרום זיין אַקס, — אַ חוץ דריי.

מערקורי, דער ערשטער פּלאַנעט און דער נאָענטסטער צו דער זון, דרייט זיך ניט אַרום זיין אַקס נאָר געפינט זיך שטענדיק מיט איין זייט צו דער זון ווי די לבנה אַרום דער ערד.

די ערד דרייט זיך אַרום איר אַקס אין 24 שעה, וואָס מיר רופן אַ מעת־לעת. מאַרס דרייט זיך אַרום זיין אַקס, ווי די ערד, אין 24 שעה מיט 37 מינוט. יופיטער דרייט זיך אַרום זיין אַקס 10 שעה מיט 15 מינוט. אוראַנוס דרייט זיך אַרום זיין אַקס אין 10 שעה.

אַזוי זעען מיר, אַז מען ווייסט די צייט פון אַלע פּלאַנעטן ווי לאַנג עס נעמט זיי צו דרייען זיך־אַרום זייערע אַקסן. עס איז פאַרשטענדלעך פאַר־וואָס מען ווייסט ניט די צייט וואָס עס דרייען זיך אַרום זייערע אַקסן די צוויי ווייטע פּלאַנעטן נעפּטון און פּלוטאָ, — ווייל זיי זיינען זייער ווייט פון אונדז און מיר קאָנען ניט זען זייער אויבערפלאַך. עס פרעגט זיך: פאַרוואָס ווייסן מיר אָבער ניט די צייט ווען דער פּלאַנעט ווענוס דרייט זיך אַרום זיין אַקס? ווענוס איז דאָך דער נאָענטסטער פּלאַנעט צו אונדזער ערד; דער ענטפער איז: ווייל ווענוס איז אַרומגערינגלט מיט אַ געדיכטן וואָלקן.

אַלע פּלאַנעטן האָבן אויף זייערע אויבערפלאַכן זאַכן וואָס זיינען שטאַנדהאַפטיק און וועלכע מיר זעען, — ווי די אָקעאַנען פון מאַרס, די פלעקן פון יופּיטער און אוראַנוס, די רינגען אַרום סאַטורן. די צייכנס וואָס מען זעט אויף די פּלאַנעטן דרייען זיך צוזאַמען מיט דעם פּלאַנעט וועלכן מען באַאָבאַכטעט. אַזוי אַרום ווייסן מיר די צייט וואָס דער פּלאַנעט דרייט זיך אַרום זיין אַקס. דער ווענוס, ווייל ער איז אַרומגערינגלט מיט אַ וואָלקן זעען מיר ניט זיין אויבערפלאַך. און מיר ווייסן ניט די צייט פון זיין קרייזן אַרום זיין אַקס. ניט געקוקט אויף אַלע מיטלען וואָס די אַסטראָנאָמען האָבן אָנגענומען ביז איצט, האָבן זיי ניט געקאָנט אויסרעכענען גענוי די צייט פון זיין מעת לעת.

סאָוועטישע אַסטראָנאָמען, מיט דער הילף פון ראַדיאָלאָקאַציע האָבן גענוי אויסגערעכנט די צייט פון דעם אַרומדרייען זיך פון ווענוס אַרום זיין אַקס.

פון דער ערד האָט מען אַרויסגעשיקט מעכטיקע ראַדיאָ־כוואַליעס צו איין פונקט אויף דעם ווענוס, ווען זיי זיינען געקומען צוריק האָט מען אויסגערעכענט די צייט וואָס עס האָט גענומען זייער וואַנדערונג צו דעם ווענוס און צוריק. נאָכדעם האָט מען אַרויסגעשיקט נאָכאַמאָל, ווען דער ווענוס איז שוין געווען ווייט אַוועקגעדרייט. איז געווען אַן אונטערשייד אין אַ מיליאָנט חלק פון אַ סעקונדע. שיקנדיק ראַדיאָ־כוואַליעס אין פאַרלויף פון אַ צייט האָבן זיי גענוי אויסגערעכנט די צייט פון זיין אַרומדרייען זיך אַרום זיין אַקס — צען טעג. דאָס מיינט אַז אַ טאָג אויף דעם ווענוס איז גלייך ווי צען טעג ביי אונדז.

ווען מ׳האָט געפּרואווט געבן ווענוס אַ לבנה

ווענוס, ווי ווייט מען האָט אים אָבזערווירט, האָט ניט קיין לבנה אָדער באַגלייטער. אָבער געוויסע דייטשע אַסטראָנאָמען האָבן אַמאָל געגעבן ווענוס אַ לבנה; זיי האָבן אפילו אויסגערעכנט די צייט, וואָס די לבנה דרייט זיך אַרום דעם ווענוס — 11 טעג מיט 5 שטונדן, מיט דער שנעלקייט פון 66 און אַ האַלב מייל אַ שעה. עס האָט זיך שפּעטער אַרויסגעוויזן, אַז „די לבנה״ איז באַשאַפן געוואָרן מיט דעם צוועק, כדי געבן איר דעם נאָמען פון קייזער פרידריך, אָבער די טעאָריע איז געווען אַזוי לעכערלעך, אַז דער קייזער פרידריך האָט קיין חשק ניט געהאַט זיך צו דרייען אַרום ווענוס, און ער האָט פאָרגעשלאָגן געבן דער לבנה דעם נאָמען פון אַ פּראָנצויזישן געלערנטן „לאַמבערט״. דער פראַנצויזישער געלערנטער האָט זיך אָפּגעזאָגט פון דעם כבוד. ער האָט גע׳טענה׳ט, אַז ער איז מינדערווערטיק און אומבאַדייטנדיק, און עס פּאַסט ניט, אַז אַ לבנה אויף דעם הימל זאָל טראָגן זיין נאָמען. שפּעטער האָבן די גרויסע אַסטראָנאָמען, ווי יאָהאַן הערשל, באַרנאַרד מעדל, געזוכט אַ באַגלייטער צום ווענוס און ניט געפונען, און פון דעם גאַנצן ענין איז גאָרניט געוואָרן. ז

היינטיקע צייטן ווערט ווענוס אָבזערווירט דורך טויזנטער פּראָפעסיאָנאַלע און אַמאַטאָרן־אַסטראָנאָמער מיט מעכטיקע טעלעסקאָפּן, און מען האָט ניט באַמערקט קיין צייכן, אַז עפּעס וואָס זאָל זיין ענלעך אויף אַ באַגלייטער צום ווענוס.

כאַראַקטעריסטיש איז, וואָס אַזוי־שפּעט ווי אין 1875 האָט אַ דייטש, דר. שאָרר אַרויסגעגעבן אַ בוך מיטן נאָמען „דער ווענוס מאָנד״. אין דעם בוך פאַרטיידיקט ער די טעאָריע פון דער לבנה אַרום ווענוס. זיינע אַרגומענטן זיינען אַזוי פאַלש און אומגעלומפּערט, אַז זיי האַלטן ניט אויס קיין קריטיק. קיינער האָט אים אפילו ניט אָפּגעענטפערט, און זיין טעאָריע איז אַוועק מיטן וועג פון אַלע פאַלשע טעאָריעס, ווי די ראַסן־טעאָריע, וואָס האָט אונדז, יידן, אָפּגעקאָסט אַזויפיל קרבנות.

פאַנטאַזיעס וועגן דער לבנה

מיט דער דערנעענטערונג פון דער צייט ווען מענטשן פון דער ערד וועלן קומען אויף דער לבנה וועט זיין אינטערעסאַנט צו וויסן, וואָס מענטשן האָבן געדענקט וועגן דער לבנה אין משך פון טויזנטער יאָר.

ס׳איז שוין פעסטגעשטעלט אַז די לבנה איז אַ ריזיקער מדבר, וואָס באַשטייט פון קראַטערס. בערג און טאָלן, אָן לופט, אָן וואַסער, אָן לעבן, אָבער ניט שטענדיק האָבן מענטשן געוואוסט דערפון. עס זיינען געווען

צייטן, און גאָר ניט לאַנג צוריק, ווען מ׳האָט געדענקט, אַז די לבנה איז באַפעלקערט מיט מענטשן, חיות, געוויקסן. עס האָבן זיך געשאַפן אָבער־גלויבנס און פאַנטאַזיעס וועגן דער באַפעלקערונג אויף דער לבנה, וועגן איניקע פון זיי וועלן מיר דאָ דערציילן.

נאָך אַזוי ווייט ווי אין צווייטן יאָרהונדערט האָט אַ שרייבער, לוציאַן, פון סאַמאָסטא, אָנגעשריבן צוויי ביכער ווי אַזוי ער האָט געמאַכט אַ רייזע צו דער לבנה. אין איין בוך דערציילט ער ווי ער איז געפלויגן צו דער לבנה אויף צוויי פליגל, איינער פון אַן אָדלער און דער צווייטער פון אַ וואַלט־שור, און ער האָט דאָרטן געטראָפן נשמות וועלכע זיינען אוועק פון דער ערד. אין אַ צווייטן בוך, וואָס ער האָט גערופן „אמתע געשיכטעס" (ניט מער און ניט ווייניקער!) דערציילט ער ווי ער האָט געררייזט צו דער לבנה אין אַ זעגל שיף, געטראָגן פון דעם ווינט און ער האָט געפונען די לבנה באַ־פעלקערט מיט מאָדנע באַשעפענישן וועלכע ער האָט גערופן „מוניטן". די דאָזיקע מוניטן זיינען לויט דעם שרייבער אַ סך גרעסער פון אונדז, און איינגאַנצן אָן האָר אַ חוץ די בערד, וועלכע גרייכן ביז די קני. זיי שפּאַרן אַרויס זייערע אויגן און זיי זעען וואָס עס טוט זיך אַרום זיי. זיי עסן ניט און טרינקען ניט, נאָר לעבן אויף די ריחות פון געבראָטענע זשאַבעס, וואָס פליען אַרום זיי אין גרויסע צאָלן. זיי טרינקען וואַסער וואָס זיי קוועטשן אַרויס פון דער לופט. אויף דעם פלאַץ פון מאָגנס האָבן זיי האָריקע טייסטערס אין וועלכע זיי טראָגן זייער פאַרמעגן. צוליב זייער ניט עסן זיינען זיי אַזוי מאָגער, אַז ווען איינער פון זיי שטאַרבט בלייבט פון אים גאָרנישט — ער פאַרשווינדט אין דער לופט.

דרייצן הונדערט יאָר זיינען אַריבער און קיין געשיכטעס וועגן דער לבנה זיינען ניט געשאַפן געוואָרן. דאָס איז געוועזן די שולד פון דער קריסט־לעכער רעליגיע וועלכע האָט געהערשט אין מיטאַלטער און וואָס האָט פאַר־הייליקט די לבנה און געהאַלטן אַז וועגן איר טאָר מען גאָרניט שרייבן ווייל זי באַלאַנגט צו דעם הימל און דער הימל איז גאָט׳ס טעריטאָריע.

אין יאָר 1532 האָט אַן איטאַליענישער פּאָעט אַריסטאָס אָנגעשריבן אַ געשיכטע מיט דעם נאָמען „אָרלאַנדאָ פוריאָזאָ" אין וועלכער ער האָט דערציילט, אַז אַ מאַן מיט דעם נאָמען אַסטאָלפאָ איז אַוועק צו דער לבנה אין אַ רייטוואָגן, געשפּאַנט אין פייערדיקע פערד, צו זוכן אַ פּריינט וועלכער איז פאַרלוירן געגאַנגען, און אויף דער לבנה האָט ער געפונען זיין פריינט.

אין 1638 האָט דער ענגלישער בישאָף פראַנציס גאָדווין אָנגעשריבן אַ בוך „דער מאַן אויף דער לבנה". דער העלד פון בוך איז איינער מיט דעם נאָמען דאָמינגאָ גאַנזאַלעס. ער האָט לויט דער מעשה, אויסגעלערנט אַ סטאַדע פויגל זיי זאָלן אים טראָגן וואוהין ער וויל.

איינמאָל ווען די פייגל האָבן זיך צעבונטעוועט האָבן זיי אים פאַרטראָגן צו דער לבנה. זיין רייזע צו דער לבנה האָט געדויערט 12 טעג. גאָנזאַלעס באַשרייבט ווי ער האָט זיך געפילט ווען ער איז געוואָרן אומוואָגיק. אינטערעסאַנט איז, אַז גאָנזאַלעס איז געווען דער ערשטער וואָס האָט באַשריבן אומוואָגיקייט, דאָס איז געווען מיט אַ האַלבן יאָרהונדערט איידער איזאַק ניוטאָן איז אַרויס מיט זיין טעאָריע וועגן גראַוויטאַציע.

גאָנזאַלעס האָט געפונען די לבנה אינגאַנצן באַדעקט מיט וואַסער און זייער ווינציק יבשה. דאָס ביסל מענטשן וואָס ער האָט דאָרטן געטראָפן האָט ער גערופן „לונאַרס". זיי האָבן אויסגעזען ווי מיר, אַ חוץ וואָס זיי זיינען 2 מאָל אַזוי הויך און וואַנדערן גרויסע ווייטקייטן, שפּרינגענדיק אין דער לופט. זיי ריידן ווי זיי וואָלטן געזונגען און רויכערן זייער אַ סך. ווייטער זעען זיי אויס ווי אַלע אַנדערע מענטשן. די ליטעראַטור אין יענער צייט איז פאַרפלייצט מיט מעשׂות וועגן דער לבנה. יעדער שרייבער האָט געזוכט איבערצושטייגן דעם צווייטן מיט זיינע פאַנטאַסטישע געשיכטעס.

אַ פאַנטאַזיע וועגן דער לבנה, וואָס האָט אַריינגעבראַכט אַ צייטונג אַ גרויסע סומע געלט און געהויבן איר צירקולאַציע האָט פּאַסירט דאָ אין אַמעריקע גאָר ניט לאַנג צוריק. די פאַנטאַזיע האָט אָנגעמאַכט אַ שטורם אויף דער וועלט.

דעם 18 טן אויגוסט פון דעם יאָר 1835 האָט אין דער צייטונג „ניו־יאָרק סאָן" זיך אָנגעהויבן דרוקן אַ סעריע אַרטיקלען וואָס האָבן געזאָלט קומען פון ענגלאַנד פון די „עדינבאָראָ קוראַנטן". אין דער אמת'ן זיינען זיי געווען געשריבן פון איינעם אדאם לאָקע און זיינען געווען אינגאַנצן אויסגעטראַכט. לאָקע האָט געשריבן אַז סער דזשאָן הוירשעל, דער זון פון דעם גרויסן אַסטראָנאָמער סער וויליאם הוירשעל וועלכער האָט אַנטדעקט דעם פּלאַנעט אוראַניוס און איז אַליין געווען אַ גרויסער אַסטראָנאָם, האָט אויסגעבויט אַ נייעם מעכטיקן טעלעסקאָפּ וועלכער געפינט זיך אויף דעם האַלב אינדזל „גוד האָופּ" אין דרום'דיקן טייל פון אפריקע. דער טעלעסקאָפּ זאָל האָבן פאַרגרעסערט יעדן הימלשן קעגנשטאַנד אויף 40 טויזנט מאָל אַזוי, אַז יעדער קעגנשטאַנד אויף דער לבנה ווערט געזען ווי ער וואָלט זיך געפונען 20 אינטשעס ווייט. אין די ערשטע צוויי אַרטיקלען האָט לאָקע באַשריבן דעם טעלעסקאָפּ און וואָס פאַר אַ נוצן ער וועט ברענגען. אין די ווייטערדיקע פינף אַרטיקלען האָט ער באַשריבן, וואָס מען זעט אויף דער לבנה: בערג מיט דימענטן, אַמעטיסן, סאַפירן, טעמפּלען אין וועלכע מענטשן מיט פלעדערמייז פליגל קומען בעטן, חיות ווי ריזיקע אָקסן מיט טיכער איבער זייערע אויגן צו באַשיצן זיי פון דער ליכט פון דער זון, סטאַדעס פון איינהאָרנדיקע ציגן, יונגע ביבערס טראָגן זייערע קינדער אין זייערע אָרעמס און מאַכן פייערן.

לאָקע האָט זיי גערופן „לונאַריאַנס״, אָבער ער האָט געשריבן, אַז דזשאָן הוירשעל רופט זיי מיט אַ וויסנשאַפטלעכן נאָמען: „וועספּערטילאָ האָמאָ פלעדערמייז״.

די לבנה־מענטשן, האָט זיך דערציילט אין די אויסגעטראַכטע מעשות, פאַרברענגען זייער צייט אין אַרומפליען און רעדן איינער מיטן צווייטן. בעת זיי רעדן, מאַכן זיי מיט די הענט.

די ניט־געשטויגענע סענסאַציע האָט אָנגעריסן און אַוועק איבער דער וועלט. די צירקולאַציע פון דער „ניויאָרק סאַן״ איז געשטיגן. און אפילו נאָכדעם ווי דזשאָן הוירשעל האָט די גאַנצע געשיכטע אָפּגעלייקנט, זאָגנדיק אַז אין איר איז ניטאָ קיין וואָרט אמת, האָט נאָך געדויערט מער ווי אַ יאָר ביז ס׳האָט גענומען אַ סוף צו דער פאַנטאַזיע.

טעאָריע וועגן לבנה'ס ראָל אין קאַטאַסטראָפעס פון דער ערד

די לבנה, די באַגלייטערין פון דער ערד — איר אָפּשטאַמונג, איר שייכות מיט דער ערד — האָט תמיד אינטערעסירט די בעסטע מוחות פון דער מענטשלעכער געזעלשאַפט. ס׳איז שוין געשאַפן געוואָרן אַ גאַנצע ליטעראַטור מיט פאַרשיידענע טעאָריעס וועגן דער אָפּשטאַמונג פון דער לבנה. עס זיינען דאָ טעאָריעס, אַז די לבנה איז געווען אַ טייל פון אונדזער ערד און האָט זיך פון איר אָפּגעריסן.

ניט לאַנג צוריק זיינען געלערנטע אַרויס מיט אַ נייער טעאָריע וועגן די באַציאונגען צווישן דער ערד און דער לבנה: מיט אַרום צען ביז פופצן טויזנט יאָר צוריק זיינען איבערן גאַנצן ערד־קיילעך פאָרגעקומען קאַטאַסטראָפעס, וועלכע האָבן זיך געצויגן טויזנטער יאָרן און איבערגעלאָזן נאָך זיך שרעקלעכע צייכנס. מען געפינט פאַרטרונקענע שטעט ביי די ברעגעס פון מיטלענדישן ים. אַ קייט פון אינדזלען, וואָס ציט זיך פון דרום־אַמעריקע ביז אויסטראַליע ווייזט, אַז עס איז אַמאָל געווען אַ קאָנטינענט (אַ גרויס שטיק לאַנד) צווישן דרום אַמעריקע און אויסטראַליע און אַז דער קאָנטינענט איז פאַרשוואונדן געוואָרן אין פאַסיפישן אָקעאַן. די אינדזלען זיינען געווען די שפּיצן פון די בערג, וואָס האָבן זיך געפונען אויפן קאָנטינענט. אויף די אינדזלען טרעפט מען טאָקע מען חיות און פייגל, וואָס געפינען זיך אויף די בערג; מענטשן, וואָס מען פאַרשטייט ניט, ווי אַזוי זיי זיינען אַהין געקומען, און צייכנס פון שטעט מיט אַ הויכער ציוויליזאַציע, וואָס זיינען אַמאָל געווען אויף די אינדזלען.

וויסנשאַפטלער זאָגן, אַז מיט אַן ערך 10 ביז 15 טויזנט יאָר צוריק איז די ערד דורכגעגאַנגען אַ סעריע פון קאַטאַסטראָפעס, וועלכע האָבן גע־

ענדערט דעם אויסזען פון דעם ערד־קיילעך. זיי זאָגן, אַז דער אויסזען און די פּאַנאַנדערטיילונג פון לאַנד און וואַסער אויף דעם אויבערפלאַך פון דער ערד זיינען ניט געווען די זעלבע ווי היינט. עס איז דאַן געווען מער יבשה ווי היינט. זיי האַלטן, אַז דער מיטלענדישער ים איז אינגאַנצן ניט געווען. און אַז דאָרט וואו עס געפינט זיך איצט דער גיבראַלטאַר, וואָס פּאַראייניקט דעם מיטלענדישן ים מיטן אַטלאַנטיק איז געווען איין שטיק טריקעניש. וועלכע האָט פּאַראייניקט אַפריקע מיט שפּאַניע. דאָס פּלאַץ, וואו עס געפינט זיך היינט דער מיטלענדישער ים, איז געווען אַ גרויסער טאָל באַוואַסערט מיט טייכן, ווי דער נילוס און אַנדערע. די טייכן זיינען אַריינגעפאַלן אין גרויסע וואַסער־זאַמלונגען (אָזיערעס). אַרום די וואַסער זאַמלונגען האָבן זיך געפונען לענדער און פעלקער, וועלכע זיינען געשטאַנען אין אַ קולטור־־און־האַנדלס־פאַרבינדונג צווישן זיך.

אין נאָרוועגיע, אויפן סקאַנדינאַווישן האַלב־אינדזל, איז אויפן אָרט, וואו עס איז היינט לאַנד, געווען אַמאָל ים. אין ערטער, וואו עס געפינען זיך היינט בערג, געפינט מען צייכנס, אַז דאָרט איז געווען ים. די אָזיערע טיטיקאַקא, וואָס געפינט זיך ווייט פון ים־ברעג, איז געווען אַן אויסגוס פון ים.

אין מעקסיקאָ געפינען זיך פּיראַמידן פון דער אַמאָליקער ציוויליזאַציע פון די אינדיאַנער, וועלכע זיינען פאַרגאָסן געוואָרן מיט לאַוואַ פון אַן אויס־ברוך פון וואולקאַן „סאַנקואיקילקאָ" אַרום 12 טויזנט יאָר צוריק.

דאָס צעטל פון אויסברוכן, פון ערד־ציטערנישן, ענדערונגען אין דעם אויסזען פון דער ערד־אויבערפלאַך, קאַטאַסטראָפעס, אין די צייטן פון צען ביז פופצן טויזנט יאָר צוריק, קאָן מען ציען אָן אַ סוף. פרעגט זיך: וואָס זיינען געווען די אורזאַכן, וואָס האָבן אַרויסגערופן די קאַטאַסטראָפעס? דער ענטפער איז די ל ב נ ה.

מיט אַרום פופצן טויזנט יאָר צוריק איז איבער דעם ערד־קיילעך, ווי היינט, געווען אויסגעשפּרייט אַ רואיקער, פרידלעכער הימל מיט די זעלביקע שטערן־קאָנסטעלאַציעס (שטערן גרופּעס) און פּלאַנעטן — און דאָך ניט ווי היינט. פאַרוואָס ניט ווי היינט? ווייל אויף יענעם הימל האָט זיך געפונען נאָך אַ פּלאַנעט, אַ נאָענטע פּלאַנעטע פון דער ערד, וואָס איר „אָרביט" (אומקרייז) איז געווען נאָענט אַרום דער זון — אַן אומרואיקע פּלאַנעטע — די לבנה.

די לבנה, אַ קלענערער און לייכטערער הימלישער „קערפּער", האָט זיך באַוועגט אַרום דער זון שנעלער ווי די ערד. די ערד איז געווען גרעסער און שווערער, און איר גראַוויטאַציע (צוציאונגס־קראַפט) גרעסער ווי די גראַוויטאַציע פון דער לבנה. האָט זי צוגעצויגן די לבנה ביסלעכווייז צו זיך.

אַממערסטן פלעגט עס פאָרקומען, ווען די לבנה איז געווען אמווייטסטן

פון דער זון און אַמנאָענסטן צו דער ערד. דאַן פלעגן זיי זיך באַגעגענען — די ערד מיט דער לבנה — און ביי יעדער אַזעלכער באַגעגעניש, פלעגט די ערד צוציען די לבנה אַלץ נעענטער צו זיך. דאָס איז אָנגעגאַנגען אַ לאַנגע צייט. די ערד האָט אַלץ מער צוגעצויגן די לבנה, און די לבנה האָט אַלץ מער פאַרלאַנגזאַמט איר באַוועגונג אַרום דער זון — ביז די באַוועגונגען פון דער לבנה און פון דער ערד אַרום דער זון האָבן זיך אויסגעגלייכט, און ביידע — די ערד מיט דער לבנה — האָבן זיך אָנגעהויבן באַוועגן גלייך מיט דער זעלבער שנעלקייט, ווירקנדיק מיט זייער גראַוויטאַציע איינע אויף דער אַנדערער.

די לבנה האָט זיך שוין מער ניט געקאָנט אַרויסרייסן פון דער ערדישער גראַוויטאַציע, וואָס ווייטער האָט די ערד, ווי אַ גרעסערע מיט אַ גרעסערער און שטאַרקערער גראַוויטאַציע, צוגעצויגן די לבנה אַלץ מער צו זיך און געווירקט, אַז זי זאָל זיך דרייען אַרום איר.

איצט, לויט אָט־דער טעאָריע, לאָמיר זען, וואָס האָט פּאַסירט מיט דער ערד, ווען זי האָט צוגעצויגן צו זיך די לבנה. נאָך איידער די ערד האָט צוגעצויגן די לבנה, פלעגט די לבנה, צוקומענדיק נאָענט צו דער ערד, מיט איר גראַוויטאַציע אַרויסרופן אויף דער ערד פאַרשיידענע שטורעמס, וואולקאַנישע אויסברוכן, ערד־ציטערנישן, צופלוסן פון די ימ׳ען. דאָס פלעגט זיך איבערחזר׳ן פּעריאָדיש. די לבנה, צוליב איר נאָענטקייט פון דער ערד, פלעגט דאַן זיין פול. יענע צייטן זיינען פאַרבליבן אין דעם באַוואוסטזיין פון דער מענטשהייט — אין לעגענדעס, אין קולטן פון די אַלטע רעליגיעס זיינען פאַרבליבן שפּורן פון שרעק פאַר די „שלעכטע גייסטער״, וואָס עס ברענגט די פולע לבנה.

דער פאָרגייער פון יום־טוב פּסח, איז דער אַלטער סעמיטישער יום־טוב פון די „בכורים״ — (בכורים) אַן אַלטער פרילינג יום טוב פון די נאָמאַדישע סעמיטישע שבטים. יענער יום־טוב פלעגט פאָרקומען אינמיטן חודש ביי אַ פולער לבנה. מען פלעגט עסן ביטערע מדבר־קרייטעכצער, איינגעטונקען אין בלוט פון די בכורים־שאָף, וואָס מען פלעגט ברענגען קרבנות צו די „גייסטער״, וואָס עס ברענגט די פולע לבנה.

פיל לעגענדעס ביי אַ סך פעלקער זיינען פאַרבונדן מיטן „כישוף״ פון די „שלעכטע גייסטער״ פון דער פולער לבנה. דאָס זיינען צייכנס, אַז עס זיינען געווען צייטן, ווען די פולע לבנה פלעגט ברענגען קאַטאַסטראָפעס. די אוראַלטע מענטשן האָבן געדענקט, אַז מיט דער פולער לבנה קומען „בייזע גייסטער״, וואָס ברענגען די צרות, און ווי באַלד אַזוי — דאַרף מען זיי „צופרידנשטעלן״.

ווען די לבנה איז אינגאַנצן פאַרכאַפּט געוואָרן פון דער ערדישער גראַ־

וויטאַציע און געקומען נאָענט פון דער ערד, האָט פּאַסירט אַ שרעקלעכע קאַ־טאַסטראָפע אויף דער ערד: אַלע דריי ספערעס פון דער ערד — די לופט, די יבשה, דאָס וואַסער — זיינען צעריסן געוואָרן דורך דער גראַוויטאַציע פון דער לבנה. שטורעמס פון דער לופט האָבן זיך דורכגעטראָגן איבער דער אויבערפלאַך פון דער ערד. דאָס וואַסער פון די אָקעאַנען האָט זיך אויפגעהויבן ווי אַ הויכע וואַנט און האָט אַ פליי גטאָן איבער דער ערדישער פּלאַנעטע. דער גיבראַלטאַר האָט זיך געשפּאָלטן. עס האָט אַ פליי גטאָן וואַסער פונם אַטלאַנטישן אָקעאַן און פאַרטרונקען דעם מיטלענדישן טאָל און אים פאַרוואַנדלט אין אַ ים.

די צוציאונגס־קראַפט פון דער לבנה האָט אָפּגעצויגן די וואַסערן פון די פּאָליוסן צום עקוואַטאָר, „אָפּדעקנדיק דערביי די ברעגעס פונם סקאַנדינאַווישן" האַלב־אינדזל און פאַרוואַנדלט אין לאַנד ביז היינט.

ביידע צופלוסן פון צפון און דרום, האָבן זיך באַגעגענט ביים עקוואַטאָר און געבילדעט אַ הויכע ריזיקע וואַסער־וואַנט, וועלכע האָט אַ פליי גטאָן און פאַרפלייצט דעם קאָנטינענט, וואָס איז געווען צווישן דרום־אַמעריקע און אויסטראַליע, און איבערגעמאַכט דאָס געשטאַלט פון דער ערד. ס'האָט גענומען עטלעכע טויזנט יאָר ביז ס'האָט זיך „איינגעשטעלט" און געוואָרן ווי היינט.

דאָס וואָס מיר האָבן דערציילט איז אַ טעאָריע, וואָס איז באַזירט אויף מער אָדער ווייניקער וויסנשאַפטלעכע פאַקטן.

די ערד איז אַרומגערינגלט מיט וואָלקנס געדיכטן שטויב

דער צווישן פּלאַנעטאַרער רוים איז ניט קיין ליידיקער, ער איז אָנגעפילט מיט קליינינקע שטויבעלעך. זיי זיינען זייער קליין, ניט קיין סך גרעסער פון מאָלעקולן, נאָר זיי זיינען דאָ אין אומגעהויערע מאַסן און הערן ניט אויף צו פאַרשמוצן די ערדישע אַטמאָספערע.

יעדן מעת לעת (מעס לעס) קריגט די ערד אריין פון 10 ביז 100 טויזנט צעשטויבטע האַרטע קעגנשטאַנדן. נאָר אַ קליינער טייל פון זיי זיינען מעטעאָרן און אַש פון פאַרברענטע מעטעאָרן. דער גרעסטער טייל פון דער מאַסע איז אַ האַרטער שטויב, אַנדערע קערנדלעך פון דעם שטויב זיינען זייער קליין, ניט גרעסער פון מאָלעקולן.

דעם 18 טן סעפטעמבער, 1938, האָבן די איינוואוינער פון אָמסקער געגנט אין דרום־סיביר באַמערקט אַן אומגעוויינלעכע הימלישע דערשיינונג: אַ גרויסער, געדיכטער, שווארצער וואָלקן, וואָס האָט זיך באַוועגט פון מערב צו מזרח, האָט באַדעקט דעם גאַנצן הימל. עטלעכע שעה האָט דער וואָלקן פאַר־

דעקט די זון און עס איז געוואָרן פינצטער. אַזעלכע דערשיינונגען זיינען ניט קיין צופעליקע אין דער מענטשלעכער געשיכטע, ענלעכע פאַלן ווערן דערמאָנט אין אַלטע שריפטן. אין יאָר 1547 איז פאַרצייכנט געוואָרן דורך דעם באַרימטן אַסטראָנאָם קעפלער אַז אַ וואָלקן פון שטויב האָט פאַרטונקלט די זון אויף דריי טעג און די זון האָט ווי פאַרגאָסן זיך מיט בלוט.

עס טרעפט אַמאָל, אַז דער קאָסמישער שטויב פאַלט אַראָפּ פון הימל, ניט האָבנדיק קיין פאַרבינדונג מיט מעטעאָריטן. עס געשעט, אַז עס פאַלט אַראָפּ אַ סך שטויב, וואָס ציט צו די אויפמערקזאַמקייט. די מערסטע אַזעלכע פאַלן באַמערקט מען ניט, נאָר מען געפינט דעם שטויב, ווען מען צעשמעלצט וואַסער פון פרישן שניי, אָדער ווען מען דאַמפט רעגן־וואַסער.

אָראָפּזעצנדיק זיך אָן אויפהער אויף דער אויבערפלאַך פון ז'ער ערד, מישן זיך די שטויבעלעך אויס מיטן שטויב פון דער ערד, און עס איז שווער צו אונטערשיידן זיי פון דעם ערדישן שטויב. כדי זיי צו געפינען פאָדערט זיך אַ סך שווערע אַרבעט.

דער „קאָסמישער שטויב" ווערט קלאַסיפיצירט און פאַנאַנדערגעטיילט אין פאַרשידענע סאָרטן. אַ סך פון זיי קומען פון מעטעאָרן וואָס פאַלן אויף דער ערד און וואָס צוליב דער היץ פון זייער רייבן זיך אין דער אַטמאָספערע פאַלן זיי זיך פאַנאַנדער. עס איז אויך דאָ „מעטאַלישער קאָסמישער שטויב", וואָס באַשטייט פון מעטאַלן און קומט פון קאָסמאָס אַלס שטויב.

מיט דעם אַרויפשיקן פון סאַטעליטן און ראַקעטן אין קאָסמאָס האָט זיך אָנגעהויבן די זאַמלונג פון דעם שטויב אין די הויכע ספערן.

די פאָרשונג פון דעם קאָסמישן שטויב שטערט אַ סך דער שטויב וואָס קומט אַרויס פון אונדזערע פאַבריקן, און מישט זיך אויס מיט דעם קאָסמישן שטויב. וואו עס פאַלט אַראָפּ מער שטויב אויף דער ערד און וואו ווייניקער, איז נאָך דערוויל ניט באַקאַנט. נאָר עס איז מער ווי זיכער אַז דער שטויב פאַלט אומעטום גלייך. איין זאַך איז קלאָר: אין די צייטן ווען עס קומען פאָר די מעטעאָרן־רעגנס, ווען אונדזער ערד שטויסט זיך צוזאַמען מיט די מאַסן מעטעאָרן, וואַקסט דער אַראָפּפאַל פון דעם שטויב.

די אַטמאָספערע סאָרטירט דעם קאָסמישן שטויב. די שווערע טיילן פאַלן שנעלער אַראָפּ אויף דער ערד. דעם לייכטערן פאַרשפרייטן די ווינטן איבער דער גאַנצער אויבערפלאַך פון דער ערד. מיט דעם אַרויסגאַנג פון די סאַטעליטן און ראַקעטן ווערן געשיקט ספּעציעלע אינסטרומענטן צו זאַמלען דעם שטויב. די ראַקעטן און סאַטעליטן ברענגען אַראָפּ שטויב, וואָס ווערט זייער אויפמערקזאַם שטודירט.

לויט דער מיינונג פון דעם וועלט־באַוואוסטן ביאָכעמיקער דזשאָן האַלדערן איז דער קאָסמאָס אָנגעפילט מיט ביליאָנען איינפאַכע קליינע

לעבעדיקע אָרגאַניזמען, וועלכע האַלטן זיך אויף אין די שטויבעלעך. מעגלעך אַז פאַרשנדיק דעם קאָסמישן שטויב וועט מען דערגיין ווי אַזוי לעבן איז געקומען אויף דער ערד.

די זאָדיאַק ליכט

דר. פעסענקאָוו, אַ סאָוועטישער אַסטראָנאָמער, וואָס האָט שטודירט דעם „אָרביט״ (אומקרייז) פון דער ערד אַרום דער זון אין משך פון 50 יאָר, איז געקומען צום באַשלוס — אַז די ערד פאַרמאָגט אַן „עק״ פון שטויב ווי אַ קאָמעט. דער „עק״ ציט זיך ביז צום „אָרביט״ פון דער לבנה. דער אַסטראָנאָם זאָגט, אַז יעדער איינער קאָן אין אַ באַשטימטער צייט און אין אַ באַשטימטן אָרט זעען דעם עק.

דער קעגנשטאַנד, וועלכן פעסענקאָוו האָט געפאָרשט אין משך פון זיין גאַנצן לעבן און אויף וועלכן ער זאָגט, אַז דאָס איז דער „עק״ איז די „זאָדיאַק ליכט״. דאָס איז אַ ליכט, וועלכע מען זעט אויפ׳ן האָריזאָנט באַלד ווי די זון פאַרגייט. די זאָדאַק ליכט זעט אויס ווי אַ פיראַמיד — פון אונטן ברייט און פאַרענדיקט זיך מיט אַ שפּיץ אין דער הויך.

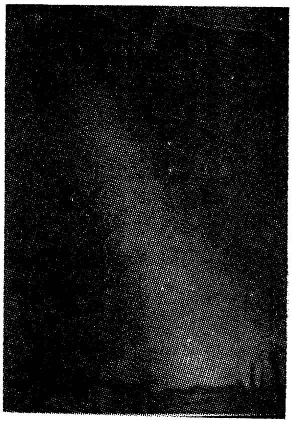
דר, פעסענקאָוו איז אין דעם „אינטערנאַציאָנאַלן געאָפיזישן יאָר״ ספּעציעל געפאָרן קיין עגיפּטן, וואו די „זאָדיאַק ליכט״ איז באַזונדערס שיי-נענדיק. זיין טעאָריע, מיט וועלכער עס שטימען־איין אַ סך אַסטראָנאָמען (ווי דר. בלעקוועל פון ענגלאַנד און דר. ווהיפּעל פון אַמעריקע) איז, אַז די „זאָדיאַק ליכט״ איז שטויב, וואָס געפינט זיך אַרום דער ערד. און דער שטויב רעפלעקטירט די שטראַלן פון דער זון, נאָכדעם ווי די זון פאַרגייט.

אין אַן אינטערוויו האָט דר. פעסענקאָוו דערציילט, אַז אין אַן אָבסער-וואַטאָריע אין אַלמאַ אַטאַ, אין קאַזאַכסטאַן, האָט דער אַסטראָנאָם ראָזקאָווסקי אויסגערעכנט די לענג פון ערדישן „עק״, און אַז דער עק ציט זיך ביז צום אָרביט פון דער לבנה. דר. פעסענקאָוו דענקט, אַז דער „עק״ ווערט אַרויס-געבלאָזן פון די שטויב־וואָלקנס, וואָס רינגלען־אַרום די ערד. די אַרויס-בלאָזונג ווערט געמאַכט דורך די גאַזן, וואָס שטראָמען־אַרויס פון דער זון, וואָס ווערט גערופן דער „סאָלאַר־ווינט״, און דורך דעם דרוק פון די ליכט-שטראַלן.

ליכט איבט־אויס אַ דרוק, וואָס קאָן מאַכן אַ זאַך זיך צו באַוועגן. אין די באַדינגונגען פון אונדזער סביבה, וואו די קראַפט פון גראַוויטאַציע איז שטאַרק און אַרומגערינגלט מיט געדיכטע גאַזן, איז ליכט צו־שוואַך צו מאַכן אַ זאַך זיך צום באַוועגן. גאַנץ אַנדערש זיינען די באַדינגונגען אין די רוימען. דאָרטן קאָן ליכט שטויסן אַ ריזיקן באַלון, ווי עס איז געווען דער פאַל מיט׳ן באַלון סאַטעליט „עכאָ״. די ווירקונג פון ליכט אויפן באַלון האָט מען געקענט

זען, ווען ליכט האָט אים אָפּגעשטופּט פון זיין „אָרביט״. דאָס זעלבע פּאַסירט מיט די עקן פון די קאָמעטן, וואָס ליכט שטויסט זיי אַוועק אין דער אַנטקעגנ־דיקער זייט פון דער זון. דר. פּעסענקאָוו האַלט, אַז די קאָסמאָס־רייזענדע און די סאַטעליטן וועלן מאַכן קלערער פאַרוואָס אַ טייל פונם שטויב, וואָס דרייט זיך אַרום דער ערד און פאַרמירט אַן „עק״.

דר. פּעסענקאָוו האָט אויסגערעכנט די צאָל פון די וואָלקנס שטויב, וואָס געפינען זיך אין דעם „אָרביט״ פון דער ערד. לויט זיין אויסרעכענונג קריגט די ערד אַריין זייער אַ קליינעם טייל פון דער מאַסע שטויב, וואָס געפינט זיך אַרום דער ערד.



די מיסטעריעזע זאָדיאַק ליכט, וואָס ציט זיך פון האָריזאָנט אין דעם זעניט (מיטל) פון הימל און וואָס אַסטראָנאָמען קאָנען ניט דער־קלערן פונוואַנען זי נעמט זיך.

דאָס צפון-ליכט „אוראָראַ באָרעאַליס״ און די קאָסמישע שטראַלן

די „אַוראָראַ באָרעאַליס״, אָדער צפון־ליכט, איז אַזאַ ליכט וואָס באַווייזט זיך אין די לאַנגע ווינטעדיקע נעכט אַרום דעם צפון פּאָליוס, וואו עס הערשט דריי חדשים נאַכט. זי דערשיינט אין פאַרשיידענע פאָרמען, — אַמאָל אין דער פאָרם פון אַ רונדן טויער אָדער אַ האַלבן קרייז.

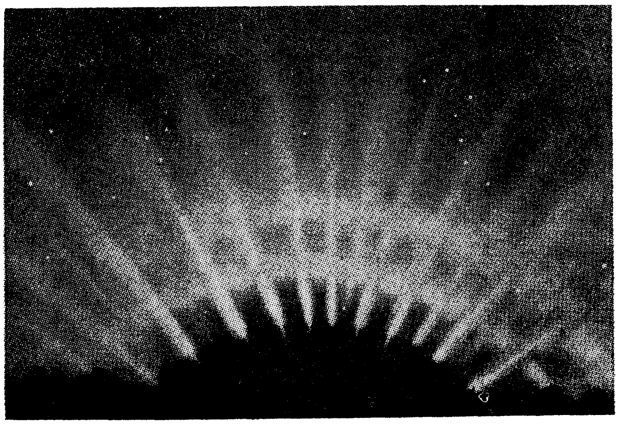
עס איז אַ כוואַליע ליכט, וואָס פאַרשפּרייט זיך איבער׳ן הימל. איבער׳ן הימל הייבן זיך אָן באַוועגן ליכט־שטראַלן אין פאַרשיידענע קאָלירן און פאָרמען. עס באַווייזט זיך אויפ׳ן הימל אַ ריזיקער ליילעך, וואָס פלאַטערט און פאַלבט זיך, קנייטשט זיך, ווי געבלאָזן פון אַ ווינט. די פּאָלאַר ליכט פאַרשפּרייט זיך אַמאָל אַ סך ווייטער פון דער פּאָלאַר־געגנט. זי גרייכט אַמאָל

ביז די טראָפּישע געגנטן. די זעלבע זאַך פּאַסירט ביים דרום־פּאָליוס. אין די דרום־פּאָלאַר געגנטן הייסט די ליכט „אַאוראַ — אוסטראַליס".

די פּאָלאַר ליכט זיינען אַ רעזולטאַט פון די גרויסע אויפרייסן אויף דער זון, ווען עס קומען פאַר די פייער־זיילן אָדער פּראָמינענצן. גרויסע מאַסן מאַטעריע פון די צעריסענע אַטאָמען רייסן זיך אַרויס פון דער גראַוויטאַציע (צוציאונגס־קראַפט) פון דער זון. ווען זיי קומען נאָענט צו דער ערד ווערן זיי פאַרהאַלטן פון דעם ערדישן מאַגנעטישן פעלד, וואָס איז שטאַרקער ביי די פּאָליוסן צוליב דער פלאַכקייט פון דער ערד ביי די פּאָליוסן. די ברעקלעך מאַטעריע וואָס ווערן פאַרהאַלטן פון ערדישן מאַגנעט רייסן אַראָפּ די אַטאָמען פון די אייבערשטע שיכטן פונדער אַטמאָספערע און די אויסשטראַלונג פון די אַטאָמען רופן אַרויס די אַאוראַ באָרעאַליס.

פון דער „ענריקאָ פערמי" וויסנשאַפטלעכן אינסטיטוט אין שיקאַגאָ האָט מען געמאָלדן: אויפרייסן פון די „פּראָמינענצן" פאַרשטאַרקן די באָמבאַרדירונג פון די קאָסמישע שטראַלן" אויף 50 פּראָצענט.

די קאָסמישע שטראַלן זיינען אַזעלכע שטראַלן, וואָס הערן ניט אויף באָמבאַרדירן אונדזער ערד. זיי זיינען אַזוי שטאַרק, אַז זיי דרינגען אַלץ דורך, אפילו אונדזערע קערפּערס. זיי באַוועגן זיך מיט דער שנעלקייט פון ליכט. אין דער צייט ווען עס קומען פאַר גרויסע זונען אויפרייסן, פאַרשטאַרקט זיך זייער טעטיקייט. איזדעם יאָר 1956, ווען עס זיינען פאָרגעקומען די גרויסע אויפרייסן אויף דער זון, האָט זיך דער רעגן פון די קאָסמישע שטראַלן פאַרשטאַרקט אויף טויזנט מאָל מער ווי אין אַ געוויינלעכער צייט.



צפון ליכט „אַאוראַ רא באָרלים"

אַן אונטערזוכונג האָט געפירט צום געדאַנק, אַז אַ פאַרשטאַרקטע טעטיקייט פון די קאָסמישע שטראַלן האָט צו טאָן מיט דער עוואָלוציע פון די הויך־אַנטוויקלטע אָרגאַנישע חיות עס האָט אַ ווירקונג אויף דער ירושה־איבערגעבונג פון די הויך־אַנטוויקלטע חיות, און אויף דער עוואָלוציע פון די חיות.

די ווירקונג פון מאַגנעטישן שטורעם

דער גרויסער מאַגנעטישער שטורם, וואָס איז פאָרגעקומען אין נאָוועמבער, 1960 האָט אַראָפּגערוקט דעם אַמעריקאַנער סאַטעליט „עכאָ" פון זיין אָרביט אַרום דער ערד. דעם 12 טן נאָוועמבער אין דער צייט פון מאַגנעטישן שטורם, האָבן וויסנשאַפטסלייט, וועלכע האָבן נאָכגעפאָלגט דעם מאַרשרוט פון „עכאָ" באַמערקט אַז די אַטמאָספערע אין דעם אָרביט וואו עכאָ דרייט זיך, און וואָס איז זייער שיטער, געוואָרן געדיכטער, און האָט געווירקט, אַז זיין באַוועגונג זאָל זיך פאַרקלענערן אין אַראָפּרוקן זיך פון זיין אָרביט פאַר עטלעכע טעג.

לויט אויסרעכענונגען, וואָס זיינען געמאַכט געוואָרן פון אַמעריקאַנער געלערנטע, האָבן די קליינע שטיקלעך מאַטעריע פון די צעשאָסענע אַטאָמען, וואָס זיינען אַנטלאָפן פון דער זונ׳ס גראַוויטאַציע ,און געגרייכט די ערד, — אַטאַקירט די אַטאָמען פון די אויבערשטע שיכטן פון דער אַטמאָספערע, און אָנגעהיצט די אַטאָמען, פון די אויבערשטע שיכטן, פון דער אַטמאָספערע.

דאָס האָט אַרויסגערופן אַ וואַרימקייט אין די אויבערשטע שיכטן און האָט זיי געמאַכט זיך אויסשפּרייטן, אויפהייבן העכער, און גרייכן דעם „עכאָ", וואָס האָט פאַרלאַנגזאַמט זיין באַוועגונג און אים געמאַכט זיך אָפּרוקן פון זיין אָרביט.

שפּעטער האָבן זיך די שיכטן אָפּגעקילט, און געפאַלן צוריק, און דער „עכאָ" איז אַריין צוריק אין זיין אָרביט.

צוליב דעם וואָס דער „עכאָ" באַשטייט פון אַ לייכטן פּלאַסטישן באַלון, איז ער געוועזן מער סענסיטיוו ווי „ספּוטניק 3", וואָס באַשטייט פון האַרטע מעטאַלן.

דערפון לערנען אַסטראָנאָמען אַז די אַטמאָספערע איז ניט קיין שטאַנדהאַפטיקע נאָר זי הויבט זיך און פאַלט, לויט די אויפרייסן אויף דער זון.

די ווירקונג פון זון - פלעקן אויף לעבעדיקע אָרגאַניזמען

אַלע 11 יאָר ווערט די זון באַדעקט מיט פלעקן. איר אויבערפלאַך ווערט דעמאָלט אַקטיוו. עס קומען פאָר אויף דער זון גוואַלדיקע אויפרייסן. רעשטלעך פון די צעריסענע אַטאָמען פאַרשפּרייטן זיך איבער דעם קאָסמאָס און גרייכן די ערד.

האָט די אַקטיוויטעט פון דער זון אַ ווירקונג אויף דער ערד?

נאָך אין אַמאָליקע צייטן זיינען געווען געלערנטע וואָס האָבן געזאָגט, אַז די אַקטיוויטעט פון דער זון האָט אַ ווירקונג אויף דער ערד, אָבער, ביים גרעסטן טייל פון דער מענטשהייט איז געווען אָנגענומען, אַז די זון, ווייל זי איז אַזוי ווייט פון אונדז, האָט ניט קיין ווירקונג אויף דער ערד.

אַן אינטערנאַציאָנאַלער אינסטיטוט צו שטודירן אויסשטראַלונגען. (די שטראַלן וואָס עס גיבן אַרויס די זון, די שטערן). נאָך לאַנגע פאָרשונגען זיינען פראַנצויזישע און סאָוועטישע וויסנשאַפטסלייט געקומען צו דער איבער־צייגונג, אַז די אַקטיוויטעט פון דער זון האָט אַ ווירקונג אויף מיקראָבן, ספּעציעל אויף די שעדלעכע און טויטלעכע מיקראָבן.

פּראָפעסאָר טשיזשעווסקי, אַ סאָוועטישער געלערנטער, האָט אונטער־זוכט און אויסגערעכנט די כראָנאָלאָגיע (די צייט אין דער געשיכטע) פון די גרויסע סטיכישע עפּידעמיעס טשומאַ, כאָלעריע טיפוס אָנהויבנדיק פון די יאָרן 531 – 581, לויט דער נייער צייט־רעכענונג אין דער צייט פון דעם ביזאַנטישן הערשער יוסטיניאַן. ביז דער לעצטער עפּאָכע זיינען אַלע גרעסטע עפּידעמיעס פאָרגעקומען אין די יאָרן פון שטאַרקע אַקטיוויטעטן אויף דער זון. היסטאָריקער גיבן אָן, אַז אין יאָר 543 ווען די טשומאַ האָט שיעור ניט אומגעבראַכט די גאַנצע באַפעלקערונג פון דער ביזאַנטישער אימפּעריע, האָט די זון פאַרלאָרן איר נאַטירלעכע שיין און איז געוואָרן טונקעלער.

פון אוראַלטע צייטן איז טשומאַ, אָדער שוואַרצע פּאָקן, געווען איינע פון די שרעקלעכסטע עפּידעמיעס און אומגעבראַכט מיליאָנען מענטשן. גאַנצע ישובים, שטעט, דערפער, זיינען געוואָרן פאַרוויסט. דער האַנדל, די באַ־וועגונגען פון מענטשן, האָבן זיך אָפּגעשטעלט. דאָס האָט געדויערט ביז דעם אַכצנטן יאָרהונדערט, ווען מען האָט זיך אויסגעלערנט קאָנטראָלירן די שרעק־לעכע פּלאָג. ביז היינט וויסן נאָך ניט די וויסנשאַפטלייט, וועלכע גיבן זיך אָפּ מיט שטודירן דעם געביט, וואָס אַזוינס רופט אַרויס די עפּידעמיעס. פּראָפּ. טשיזשעווסקי האָט אויפגעוויזן, אַז לויט די היסטאָרישע באַשרייבונגען, זיינען אין די יאָרן פון די עפּידעמיעס פאָרגעקומען די דערשיינונגען פון די „אַאוראָראַ באָרעאַליס" (צפונדיקע ליכט).

ד״ר. וועלכאָווער, אַ סאָוועטישער געלערנטער, האָט אין משך פון לאַנגע יאָרן דורכגעפירט אַנאַליזן און עקספּערימענטן אויף דיפטעריט באַקטעריעס, אין די צייטן ווען די זון איז אין איר מאַקסימום אַקטיוון פּעריאָד און אין איר מינימום ניט־אַקטיוון פּעריאָד. די עקספּערימענטן האָבן געוויזן, אַז די טע־טיקייט פון דער באַקטעריע האָט צו טאָן מיט דער טעטיקייט פון דער זון.

אויף אַן אינטערנאַציאָנאַלן סימפּאָזיום פון געלערנטע וועגן דער וויר־

קונג פון דער אַקטיוויטעט פון דער זון אויף דער ערד אויף פיזישע, כעמישע, און ביאָלאָגישע דערשיינונגען, — אין ברוסעל אין יאָר 1958 — האָט פּראָפעסאָר פּיקאַרדי איבערגעגעבן, אַז ער און זיינע מיטאַרבעטער האָט זיך איינגעגעבן צו מאַכן אין לאַבאַראַטאָריעס 300 טויזנט עקספּערימענטן, וואָס האָבן פעסטגעשטעלט, אַז דאָס פאַנאַנדערלאָזן פון עלעמענטן אין וואַסער האָט אַ פאַרבינדונג מיט דער ציקליסטישער אַקטיוויטעט פון דער זון.

ווי עס זעט אויס האָט די אַקטיוויטעט פון דער זון אַ ווירקונג אויף די פיזישע, כעמישע און ביאָלאָגישע טעטיקייטן פון דער ערד.

די אַרויסשטראַלונג רינגען אַרום דער ערד

ס'איז נאָך קיין צענדליק יאָר ניט אַריבער, זינט מיר האָבן זיך דער־וואוסט,, אַז אונדזער ערד איז אַרומגערינגלט מיט אויסשטראַלונג־רינגען. מיר האָבן געוואוסט, אַז עס זיינען דאָ רינגען, וואָס רינגלען־אַרום דעם פּלאַנעט „סאַטורן", אָבער אַז אונדזער ערד זאָל האָבן אויסשטראַלנדע רינגען וואָס רינגלען זי אַרום, האָבן מיר ניט געוואוסט, ערשט אין די לעצטע יאָרן, ווען וויסנשאַפטלער האָבן אָנגעהויבן אַרויסשיקן סאַטעליטן און ספּוטניקעס, וואָס דרייען זיך אַרום דער ערד, האָבן מיר פון זיי אָנגעהויבן קריגן אינפאָר־מאַציע וועגן די רינגען.

דער ערשטער, וואָס האָט אַנטדעקט די אויסשטראַלונג־רינגען — אַן אויסערלעכן און אַן אינערלעכן — איז דר. וואַן אַלען, פּראָפעסאָר פון פיזיק אין דעם סטעיט אוניווערסיטעט אין איאָוואַ סיטי. די אויסשטראַלענדע רינ־גען ווערן טאַקע גערופן אין דער וויסנשאַפטלעכער וועלט די וואַן אַלען רינגען.

פּראָפעסאָר וואַן אלען האָט זיי אַנטדעקט אין די סיגנאַלן, וואָס זיינען געשיקט געוואָרן צו דער ערד פון סאַטעליטן „פּיאָנער איינס" און „פּיאָנער דריי". פאַרוואָס האָט מען זיי ניט אַנטדעקט פריער? ווייל די רינגען באַשטייען ניט פון מאַטעריע, ווי די רינגען פון סאַטורן, נאָר פון פּלאַזמאַ.

מאַטעריע באַשטייט פון אַ קאָנצענטראַציע פון אַטאָמען אין אַ האַרטער, שיטערער, און אַ גאַזאַרטיקער מאַסע. פּלאַזמאַ באַשטייט פון אַ קאָנצענטראַ־ציע פון שטיקלעך אַטאָמען ניוטראָנען, עלעקטראָנען, פּראָטאָנען, וועלכע ווערן אָפּגעריסן פון זייערע אַטאָמען דורך היץ אָדער דורך שטאַרקן דרוק און בילדן ניט קיין סאָלידע אָדער גאַז־אַרטיקע מאַסע, נאָר אויסשטראַלונגען. די אויס־שטראַלונגען זיינען אַריינגעכאַפּט געוואָרן אין דעם מאַגנעטישן פעלד פון דער ערד, וועלכע לאָזט זיי ניט אָפּ, און מאַכט זיי דרייען זיך אַרום דער ערד.

אינטערעסאַנט: רינגען זיינען ניט שטאַנדהאַפטיק; דער אויסערלעכער רינג מאַכט עקסקורסיעס הין־און־צוריק פון אַכט ביז צען טויזנט מייל פון ערדישן עקוואַטאָר. די עקסקורסיע זיינען פאַרבונדן מיט דער זונס מאַגנעטישע

אויסברוכן, באַריכטן פון „עקספּלאָרער זיבן", האָבן געוויזן, אַז פּלוצלונג האָט זיך דער אויסערלעכער שטראַלנדיקער רינג אָפּגעבראָכן און פאַרשוואונדן און איז עטלעכע טעג שפּעטער געווען צוריק אין זיין פּלאַץ. אין דער צייט זיינען אויף דער זון ניט געווען קיין מאַגנעטישע אויסברוכן.

ביאָספערע

די ביאָספערע איז די ספערע, וואו עס געפינען זיך און עס לעבן לעבעדיקע אָרגאַניזמען. ווען מיר זאָגן „לעבעדיקע אָרגאַניזמען", מיינען מיר ניט דווקא הויך־אַנטוויקלטע אָרגאַניזמען, נאָר אויך קליינע מיקראָסקאָפּישע אָרגאַניזמען. לעבעדיקע אָרגאַניזמען האָט מען געפונען אויף דעם דעק פון אָקעאַנען, אין אויל, וואָס קומט פון די טיפענישן פון דער ערד. מען רעכנט, אַז די ביאָספערע הויבט זיך אָן אַרום ניין אָדער צען מייל אין דער טיפעניש פון דער ערד. אַמעריקאַנער געלערנטע האָבן געפונען באַקטעריעס אַזוי הויך ווי 17—18 מייל פון דער ערד אין דער אַטמאָספערע.

די ערד געפינט זיך אין דער אַזוי־גערופענער „עקאָספערע" פון דער זון. לעבן קאָן זיך נאָר געפינען דאָרטן, וואו "קאַרבאָן קאָן מאַכן פאַרבינדונגען מיט אַנדערע עלעמענטן, וואו עס קאָן געשאַפן ווערן דער „עלעמענט פּראָטעאין", אין וועלכן עס האַלט זיך אויף לעבן. דאָס קאָן נאָר פאָרקומען אונטער אַ טעמפּעראַטור ניט העכער פון 104 און ניט נידעריקער פון נול „פאַרענהייט. אַזאַ טעמפּעראַטור געפינט זיך פון 60 ביז 220 מילאָן מייל פון דער זון. אין דער זאָנע קומען־אַריין 3 פּלאַנעטן: ווענוס, די ערד און מאַרס. די דיסטאַנץ ווערט גערופן די „עקאָספערע". די ערד געפינט זיך אויף דעם מיטן פון דער עקאָספערע.

זאָגן באַשטימט, אַז אויף דעם מאַרס געפינט זיך לעבן, קאָן מען דערווייל ניט אויף זיכער. דאָס וועט מען ערשט וויסן, ווען קאָסמאָנאַטן אָדער ערדישע מאַשינען וועלן קומען אויף דעם מאַרס און געבן צו וויסן, צי דאָרט איז דאָ לעבן.

נאָך ווייניקער איז אומבאַקאַנט, צי ס'איז דאָ לעבן אויפן פּלאַנעט ווענוס. דער פּלאַנעט ווענוס איז אַרומגערינגלט מיט אַ געדיכטן וואָלקן, וואָס לאָזט ניט זען, וואָס עס טוט זיך אויף זיין אויבערפלאַך. ביז ניט לאַנג צוריק האָט מען ניט געוואוסט, פון וואָס עס באַשטייט זיין אויבערפלאַך. לעצטנס האָבן לופט־באַלונען, וואָס האָבן זיך אויפגעהויבן העכער פון דער ערדישער אַטמאָספערע, געבראַכט באַווייזן, אַז זיין אויבערפלאַך באַשטייט פון וואַסער. צי ס'איז דאָ לעבן אויף דעם ווענוס, וויס מען ניט. אַזוי ווייסט מען נאָך דערווייל ניט גענוי, וואו עס ענדיקט זיך די עקאָספערע.

טעאָריע וועגן באַפעלקערן די פּלאַנעטן פון אונדזער זונען-סיסטעם

עס איז נאָך איצט דאָ גענוג וויכטיקע אַרבעט פאַר די מענטשן פון אונדזער ערדישן פּלאַנעט: די אָפּשאַפונג פון מלחמות, אויסבעסערן דאָס עקאָנאָמישע און סאָציאַלע לעבן. עס געפינען זיך נאָך אויף אונדזער ערד גענוג קוואַלן פון נאַטירלעכע רייכטימער; פיל פון זיי זיינען נאָך ניט אויסגענוצט. עס זעען זיך דערווייל ניט פאַר קיין „קאָסמישע קאַטאַסטראָפעס", אַזוי אַז דערווייל איז ניטאָ קיין נויטווענדיקייט פון אַן „עמיגראַציע" פון אונדזער ערד צו אַנדערע פּלאַנעטן. דערצו איז די אויבערפלאַך פון מאַרס ניט צוגעפּאַסט פאַר אַ באַפעלקערונג פון הייַנטיקע מענטשן און איז אויך ניט אַזוי גרויס, אַז זי זאָל קאָנען אַרייננעמען אַ גרויסע עמיגראַציע פון דער ערד. דאָס זעלבע איז מיט דעם ווענוס. די קלימאַטישע באַדינגונגען אויף דעם ווענוס זיינען דערווייל ניט פּאַסיק פאַר אַ באַפעלקערונג פון מענטשן.

וואָס איז שייך די גרויסע און ווייטע פּלאַנעטן, ווי דער „יופּיטער", „סאַטורן", אוראַנוס" און ניעפּטון", איז אויף-זיי אינגאַנצן קיין לעבן ניט מעגלעך. צוליב זייער ווייטקייט פון דער זון הערשט אויף זיי אַ שרעקלעכע קעלט. זייערע אַטמאָספערעס באַשטייען פון טויטלעכע גאַזן, ווי אַמאָניא און מעטאַן. צוליב דער שטאַרקער גראַוויטאַציע פון די גרויסע פּלאַנעטן זיינען זייערע אַטמאָספערעס גוואַלדיק גרויסע און בילדן אַ שטאַרקן אַטמאָספערישן דרוק, אַזוי אַז ווען מענטשן פון דער ערד וואָלטן געקומען און געוואָלט לאַנדן אויף זייער אויבערפלאַך, וואָלטן זיי צעדריקט געוואָרן פון דעם גוואַלדיקן דרוק פון די אַטמאָספערעס. אַזוי אַז די גרויסע פּלאַנעטן זיינען זיכער ניט פּאַסיק פאַר אַ באַפעלקערונג פון מענטשן.

עס איז אָבער ניט אויסגעשלאָסן אַז מיר זאָלן קומען אויף די „לבנות" פון די גרויסע פּלאַנעטן, וואָס אייניקע פון זיי זיינען גרעסער ווי די לבנה פון דער ערד און כמעט אַזוי גרויס ווי די ערד.

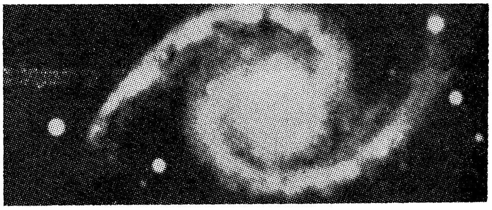
„האָנימעד", די דריטע לבנה פון יופּיטער, איז גרויס ווי צוויי-דריטל פון דער ערד און צוויי מאָל גרעסער ווי דער פּלאַנעט מערקורי. חוץ אָט-דער גרויסער לבנה פאַרמאָגט נאָך יופּיטער 10 קלענערע לבנות.

„טיטאַן" אַ לבנה פון סאַטורן איז אויף אַכצן פּראָצענט גרעסער ווי דער פּלאַנעט מערקורי; חוץ דער גרויסער לבנה פאַרמאָגט סאַטורן נאָך 8 לבנות. די אַנדערע פּלאַנעטן, „אוראַנוס" און „ניעפּטון", פאַרמאָגן אויך לבנות: אוראַנוס — 4 און ניעפּטון 2. צוליב זייער ווייטקייט ווייסן מיר ניט גענוי זייער גרויס. חוץ די לבנות געפינען זיך נאָך אין אונדזער זונען-סיסטעם „אַסטעראָאידן" — דאָס זיינען קליינע פּלאַנעטלעך, וואָס דרייען זיך אַרום אונדזער זון. זיי זיינען דאָ אין צענדליקער טויזנטער. אייניקע פון

זיי זיינען גאַנץ גרויסע ,ווי די אַסטעראָאידן „סערעס“ און „פּאַלאַס“.

די לבנות, אַסטעראָאידן, קאָמעטן באַשטייען פון מינעראַלן, מעגלעך אויך געפרוירענע גאַזן און געפרוירן וואַסער. ווען אונדזערע קאָסמישע שיפן וועלן זיי באַזוכן, וועלן זיי געפינען מינעראַלן, גאַזן און אפשר געוויקסן, וואָס וועלן ברענגען נוצן דער ערדישער ציוויליזאַציע.

דערווייל זיינען דאָס נאָך אַלץ טעאָריעס און עס קלינגט פאַנטאַסטיש — אָבער אַ סך טעאָריעס און פאַנטאַזיעס פון אַמאָל זיינען היינט געוואָרן ווירקלעכקייטן.



אַ ספּיראַל גאַלאַקסיע

מעטעאָראָלאָגיע — דער וועטער

דער באַוואוסטער אַמעריקאַנער שרייבער מאַרק טווען האָט אַמאָל געזאָגט: „אַלע ריידן וועגן וועטער, אָבער קיינער טוט גאָרניט וועגן דעם“ — אַזוי איז עס געווען אין משך פון טויזנטער יאָרן. דער מענטש האָט זיך געמוטשעט אונטערוואַרפן דעם וועטער־שיקזאַל.

דער וועטער שפּילט אַ וויכטיקע ראָל אין אונדזער לעבן. די גערעטעניש פון אונדזער שפּייז, אונדזער טראַנספּאָרט אויף די ים׳ען און אויפן לאַנד, אונדזערע אונטערנעמונגען, אין אַ סך פאַלן אונדזער געזונט — זיינען אָפּהענגיק פון וועטער. אַזוי איז געווען אַמאָל — די לאַגע האָט זיך געביטן היינט. פאַר די לעצטע יאָרן ווערן אויף די וועטער־סטאַנציעס געפירט טעגלעכע רעגיסטראַציעס פון וועטער — יאָר־איין און יאָר־אויס. עס ווערט אויך געמאָלדן מיט אַ טאָג אָדער עטלעכע טעג פריער, וואָס פאַר אַ וועטער עס קומט; אין פיל פאַלן טרעפט ניט דער וועטער־נביא, די אורזאַך, פאַרוואָס דער וועטער־נביא טרעפט ניט, איז ווייל זיינע פאָראויסזאָגונגען זיינען באַזירט אויף דער באַוועגונג פון דער לופט־מאַסע צום אָרט, אויף וועלכן דער וועטער־נביא זאָגט פאָראויס! עס ווערט דערביי אויך אויסגערעכנט די שנעלקייט פון דער באַוועגונג פון ווינט, וואָס מאַכט, אַז די לופט־מאַסע זאָל זיך רוקן.

די וועטער־סטאַנציעס, אָדער ווי מען רופט זיי די „מעטעאָראָלאָגישע סטאַנציעס״, זיינען אויסגעשטעלט אויף דער לענג פון אַ געוויסן שטח (שעטאַך), די סטאַנציעס גיבן צו וויסן איינע די אַנדערע, פון וואָס עס באַשטייט די לופט־מאַסע — אַ קאַלטע, אַ וואַרעמע, אַ טרוקענע, אַ פייכטע, פונוואַנען און וואוהין זי באַוועגט זיך, די שנעלקייט פון איר באַוועגונג, אויסרעכענענדיק די שנעלקייט און די ריכטונג פון דער באַוועגונג פון דער לופט־מאַסע, חשבונט אויס דער מעטראָלאָג די צייט, ווען די לופט־מאַסע וועט אָנקומען אויפ׳ן אָרט, וואָס ער זאָגט פאָראויס. ס׳טרעפן דאָך פאַלן, ווען געוויסע אורזאַכן (עס קאָן אַמאָל זיין אַ וואַלד, אָדער אפילו אַ פאַרם) זאָלן פאַרהאַלטן די באַוועגונג פון דער לופט־מאַסע און דער ווינט זאָל זיי אָפּנויגן אין אַ זייט. דאַן ווערט פאַרלאָרן די פאָראויסזאָגונג, און דער וועטער־נביא ווערט אַ „ליגנער״ ניט צוליב זיין שולד.

וואו ווערט דער וועטער געבוירן? וואָס זיינען די אורזאַכן, וואָס רופן אַרויס קאַלטע אָדער הייסע שטורעמס? וואָס רופט־אַרויס שלאַקס־רעגנס אָדער לאַנגע טריקענישן? דאָס איז דערוויייל נאָך ניט באַקאַנט. עס זיינען וועגן דעם דאָ פאַרשיידענע טעאָריעס; עס זיינען געמאַכט געוואָרן פיל עקספּערימענטן פון די „רעגן־מאַכערס״ מיט שטיקלעך אייז, וואָס זיי האָבן געשפּרייט, פליענדיק מיט עראָפּלאַנען איבער די וואָלקענס, און נאָכדעם האָט אָנגעהויבן רעגענען. די „רעגן־מאַכער״ האָבן געדענקט, אַז זיי האָבן שוין אַנטדעקט דעם סוד פון קאָנטראָלירן דעם וועטער. שפּעטער האָט זיך אַרויסגעוויזן, אַז די רעגנס וואָס זיי האָבן געדענקט, אַז זיי האָבן אַרויסגערופן, האָבן גאָרניט געהאַט צו טאָן מיט זייערע עקספּערימענטן — און ס׳איז געבליבן ביים אַלטן.

אויפן הימל זעען מיר וואָלקנס. זיי זעען־אויס פאַרשידן אין זייער געשטאַלט, גרויס, ליכט, ווייטקייט פון דער ערד. די וויסנשאַפטסלייט האָבן זיי איינגעטיילט אין עלף סאָרטן. יעדער סאָרט האָט זיין אייגנשאַפט און פונקציע. מיר גיבן דאָ עטלעכע פון די עלף סאָרטן: די „קירוס״־וואָלקנס: דאָס זיינען ווייסע, העלע וואָלקנס. זייער הויך פון דער ערד איז 30 טויזנט פוס. נאָך זיי קומען די קיראָ־סטראַטוס־וואָלקנס. זיי קאָן מען זען ווינטער אין אַ לבנה־נאַכט, בעת זיי שאַפן אַ קרייז אַרום דער לבנה. פון יענע וואָלקנס, האָבן וויסנשאַפטלייט גערעכענט, קומען ניט קיין רעגנס, ווייל זיי זיינען צו־קאַלט און צו־ווייט. דערנאָך קומען די „קומעלוס״ וואָלקנס. זיי זיינען פיר טויזנט פוס ווייט פון דער ערד. אונטער זיי קומען די „נימבא סטראַטוס״, 3000 פוס פון דער ערד. פון די וואָלקנס, האָט מען געוואוסט, קומען רעגן. ראַקעטן און באַלונס, וואָס מען האָט די לעצטע צייט געשיקט אין דער הויכער אַטמאָספערע, דערציילן אַן אַנדער מעשה: אַז די הויכע פאַרפרוירענע וואָלקנס

ציען־צו וואַרעמקייט פון דער ערד, און דאָס האָט אַ ווירקונג אויף דער ני־דעריקער אַטמאָספּערע און אויף די רעגנס, דונערן און בליצן — אַ זאַך, וואָס די וועטער־ספּעציאַליסטן האָבן ביז איצט ניט באַמערקט.

זינט דזשעטס האָבן אָנגעהויבן פליען זייער הויך און לאָזן אַרויס פון זיך לאַנגע פּאַסן רויך, וואָס ווערן פאַרוואַנדלט אין פאַרפרוירענע קירוס־וואָלקנס, פאַרגרעסערט זיך די צאָל קירוס־וואָלקנס. פרעגט זיך: צי קען אַמאָל דער דזשעט ניט זיין פאַר אונדז אַ מעכטיקער געצייג צו מאַכן ענדערונ־גען אין דעם וועטער?

די לעצטע באַריכטן פון דער „נאַציאָנאַלער וועטער־וויסנשאַפט־פונדאַ־ציע" האָבן איבערגעגעבן, אַז דער באַנוץ פון דער ענערגיע פון שטיין־קוילן און אויל, וואָס איז געלעגן באַהאַלטן מיליאָנען יאָרן אין דער ערד, האָט אַ ווירקונג אויף דער אַטמאָספערע פון דער ערד. די אַטמאָספערע ווערט אָנגע־פילט מיט קאַרבאָן דייאַקסייד.

די קאַלענדאַרן — זייער געשיכטע און אינהאַלט

דער לוח (קאַלענדאַר) און דער זייגער זיינען אַזעלכע אינסטיטוציעס, וואָס אָן זיי קען זיך דער היינטצייטיקער ציוויליזירטער מענטש ניט באַגיין. דער זייגער רעכנט אויס די צייט פון מעת־לעת; דאָס הייסט 24 שטונדן, וואָס די ערד דרייט זיך אַרום איר אַקס. דער לוח רעכנט אויס די צייט, וואָס די לבנה דרייט זיך אַרום דער ערד. און די צייט וואָס די ערד דרייט זיך אַרום דער זון.

לוחות קומען אין 3 פאָרמען. דער אַלגעמיינער לוח רעכנט זיך לויט דער זון, עס הייסט, די צייט וואָס די ערד דרייט זיך אַרום דער זון איז 365 טעג מיט אַ פערטל. דער אַלגעמיינער לוח האָט גאָרניט צו טאָן מיט דער לבנה: די פולע לבנה קען זיין אין מיטן חודש, ביים אָנהויב, ביים סוף.

דער יידישער און כינעזישער לוח רעכנט זיך לויט זון און לבנה, אַזוי אַז דער געבורט פון דער לבנה קומט שטענדיק אויס אין אָנהויב חודש און די פולע לבנה אינמיטן חודש, (שפעטער וועלן מיר שרייבן ווי אַזוי די לבנה־מאָנאַטן מיט די זון־יאָרן גלייכן זיך אויס לויט דעם יידישן חשבון). די מאַכ־מעדאַנישע פעלקער רעכענען לויט די לבנה יאָרן, ניט רעכענענדיק זיך איינגאַנצן מיט די זון־יאָרן. עס טרעפט ביי די מאַכמעדאַנער, אַז דער חודש ראַמדאַן, וואָס איז אַ יום־טוב חודש קען אויספאַלן אַמאָל זומער און אַמאָל ווינטער.

דער לוח איז ניט געקומען פלוצלונג. ער האָט דורכגעמאַכט אַן עוואָלוציע. די ערשטע, וואָס האָבן גענומען רעכענען און פעסטשטעלן די צייט זיינען גע־ווען די עגיפטער. אין עגיפטן רעגנט קיינמאָל ניט. דער טייך נילוס, וועלכער

שניידט־דורך דעם גאַנצן טאָל פון עגיפּטן, צעגיסט זיך און באַוואַסערט דאָס לאַנד פון עגיפּטן. פון איין אויסגוס ביזן צווייטן דויערט 365 טעג. די אויסגוסן פון נילוס קומען־פאַר אינמיטן זומער. די עגיפּטער אַלס ערד־אַרבעטער האָבן געמוזט געניי וויסן, ווען דער נילוס צעגיסט זיך, איז זיי געקומען צו הילף דער שטערן „סיריוס״.

דער שטערן סיריוס איז דער נאָענטסטער שטערן צו אונדזער זונען־סיסטעם. ער געפינט זיך אין דער קאָנסטעלאַציע „קעניס מעידזשאָר״ („דער גרויסער הונט״). ער גייט־אויף אין עגיפּטן אינמיטן זומער. האָבן די עגיפּטער געוואוסט, אַז ווען אָט־דער שטערן גייט אויף, קומט באַלד דער וואַסער־אויס־גוס. האָבן די עגיפּטער פאַרבונדן דעם אויסגוס פון נילוס מיטן שטערן סיריוס. זיי האָבן אים פאַרגעטערט און געבויט צו אים טעמפּלען. אין דער זעלבער צייט האָבן זיי אָנגעהויבן ציילן די טעג פון זיין אויפגאַנג — 365 טעג — און געמאַכט אַ יאָר. די עגיפּטער האָבן שוין געקאָנט געאָמעטריע און געוואוסט, אַז יעדער קרייז (סוירקל) האָט 360 גראַדן. האָבן זיי געטיילט דעם קרייז, וואָס די ערד מאַכט־אַרום דער זון אין 360 גראַד אַ טייל, איז ביי זיי אויסגעקומען 360 טעג. האָבן זיי צוגעלייגט נאָך 5 טעג, וועלכע זיי האָבן געפייערט אַלס יום־טוב. עס איז דאָ נאָך אַ פערטל טאָג; האָבן זיי אַלע 4 יאָר געפייערט 6 פרייע טעג, און גערעכענט פאַר אַן עבור־יאָר. דאָס איז געווען דער עלטסטער לוח אויף דער וועלט, און ספּעציעל צוגעפּאַסט פאַר ערד־אַרבעטער און מלוכה־פירונג.

די רוימער האָבן געהאַט אַ צען־חדשים׳דיקן לוח אָדער קאַלענדאַר. דער צען־מאָנאַטלעכער קאַלענדאַר איז געווען אַ מיש־מאַש, און זיי האָבן אליין ניט געוואוסט, ווען דער מאָנאַט הויבט זיך אָן און ווען ער ענדיקט זיך. דאָס האָבן אויסגענוצט קאָרופּטע באַאַמטע, כדי צו קאָנען אָנהאַלטן לענגער זייערע שטעלעס און ניט צו איילן זיך אָפּגעבן אַ רעכענונג אין צייט.

יוליוס צעזאַר, איינער פון די גלערענטסטע צעזאַרס פון רוים, האָט אין דעם יאָר 46 פאַר דער נייער צייט־רעכענונג אָנגענומען דעם עגיפּטישן קאַלענדאַר ער האָט אָנגעהאַלטן די 10 נעמען פון די חדשים פון דעם פריער־דיקן קאַלענדאַר און צוגעגעבן נאָך צוויי, וועלכע ער האָט גערופן איינעם יולי, אויף זיין נאָמען און אַ צווייטן אויגוסט אויף זיין אַדאָפּטירטן זון׳ס נאָמען. דער קאַלענדאַר ווערט גערופן יוליאַנער קאַלענדאַר און איז אָנגע־נומען ביי אַלע פעלקער פון דער וועלט. ער באַשטייט פון זיבן מאָנאַטן צו 31 טעג און פיר מאָנאַטן צו 30 טעג, און איין מאָנאַט פון 28 טעג; צוזאַמען 365 טעג. אַלע 4 יאָר ווערט געמאַכט אַן עבור־יאָר פון 1 טאָג פון אַלע פערטל־טעג.

אַסטראָנאָמיש האָט אָבער ניט דער זון־יאָר קיין 365 טעג און אַ פערטל,

דאָס הייסט 6 שטונדן, נאָר 365 טעג מיט 5 שטונדן 48 מינוט און 7 סעקונדן. דער אונטערשייד איז 11 מינוט מיט 52 סעקונדן. פון די מינוטן און סעקונדן האָט זיך אָנגעקליבן אין 1577 יאָר 10 טעג. דער פּאַבסט גרעגאָרי דער 13טער האָט אַרויסגעגעבן אַ דעקרעט אויסצומעקן פון קאַלענדאַר 10 טעג, און דער 5טער אָקטאָבער פון יאָר 1582 זאָל ווערן דער 15 אָקטאָבער. מען האָט איבער־געהיפּט 10 טעג. פאַר דער צוקונפט האָט מען געמאַכט, אַז אַלע יאָרהונדער־טער, וואָס דאַרפן זיין אַן עבור־יאָר, זאָלן זיין איינפאַכע יאָרן, חוץ די יאָרן וואָס טיילן זיך אויף 4 ווי 1600 אָדער 2000.

דעם רעפאָרמירטן קאַלענדאַר רופט מען גרעגאָריאַנער. עס באַנוצן אים היינט די מערסטע פעלקער פון דער וועלט.

דער יידישער לוח האָט אין זיין אַנטוויקלונג דורכגעמאַכט 3 פעריאָדן: 1) דעם גאַנץ פאַרצייטיקן פעריאָד; 2) דעם סנהדרין־און נשיאים־פעריאָד; 3) דעם איצטיקן פעריאָד. דער ערשטער פעריאָד איז אונדז זייער ווייניק באַקאַנט עס זעט אויס, אַז די אַלטע העברייער האָבן געציילט זייער צייט לויט דער לבנה און על־פי ראיה, דאָס הייסט, דער מאָנאַט האָט זיך אָנגעהויבן מיטן מאָמענט, ווען מ'האָט דערזען דעם אָנפאַנג פון דער לבנה אויף דעם הימל, פון איין אָנפאַנג ביז אַ צווייטן. פון די נעמען פון יענע מאָנאַטן זיינען אונדז פאַרבליבן בלויז 4: „אביב", „זיוו", „איתנים" און „בול". מעגלעך אַז דאָס זיינען ניט קיין נעמען פון די מאָנאַטן, נאָר פון די 4 צייטן פון יאָר. פרילינג, זומער, האַרבסט און ווינטער.

וועגן לוח ווערט זייער ווייניק געשריבן אין תנ"ך. ראש חודש איז, ווייזט אויס, געווען אַ יום־טוב, ווי עס ווערט דערמאָנט ביי אַ שמועס פון דוד מיט יהונתן אין שמואל, וואו דוד זאָגט יהונתן: „מחר חודש" — מאָרגן איז ראש־חודש, און עס וועט זיין אַ סעודה, אַ יום־טוב. דאָס ווייזט, אַז ראש־חודש איז ביי די אַלטע העברייער געווען אַ יום־טוב.

דער צווייטער פעריאָד הויבט זיך אָן אין די צייטן פון צווייטן בית־המקדש, ווען עס איז געווען דער סנהדרין. די יידישע קולטור האָט דאַן גע־האַט אַ קאָנטאַקט מיט דער גריכישער; דאָס יידיש פאָלק איז שוין דאַן געווען צעשפּרייט. יידישע געמיינדעס האָבן זיך דאַן געפונען אין בבל, רוים, גריכנ־לאַנד, מצרים.

די יידן האָבן ניט געקענט נוצן אַ לבנה מאָנאַט יאָר ווי די סעמיטישע פעלקער, ווייל פסח האָט געדאַרפט אויסקומען אין פרילינג און די יום־טובים ראש השנה, יום כפור, סוכות — אין האַרבסט, און אין אַ לבנה יאָר קענען זיי אויסקומען אַמאָל אין זומער און אַמאָל אין ווינטער.

זיי האָבן אויך ניט געקענט נוצן אַ זון־יאָר, ווייל די יום־טובים דאַרפן אויסקומען אינמיטן חודש ביי אַ פולער לבנה. דער לוח האָט געדאַרפט

זיין אַזעלכער, אַז די לבנה־יאָרן זאָלן זיך אויסגלייכן מיט דעם זון־יאָר. אַזאַ לוח איז געווען דער גריכישער, אויסגערעכנט דורך אַ גריך מעטאָן, וואָס האָט געלעבט מיט 432 יאָר פאַר דער נייער צייט־רעכענונג. מעטאָן האָט אויסגערעכנט, אַז אין אַ פעריאָד פון 19 זון־יאָר, וואָס מאַכן־אויס 6940 טעג, קומען פאַר 235 לבנה־מאָנאַטן. צום סוף פון דעם פעריאָד פאַלט־אויס דער חודש פון דער לבנה אין דער זעלבער צייט ווי דער פעריאָד האָט זיך אָנגעהויבן. אין די 19 יאָר קומען פאַר 7 יאָר עבור־יאָרן (13 חדשים אַ יאָר). דער 3טער, דער 6טער, דער 8טער, דער 11טער, דער 14טער, דער 17 טער, דער 19טער זענען עבור־יאָרן.

אַ נאָרמאַל יידיש יאָר האָט 12 מאָנאַטן — 354 טעג; 6 מאָנאַטן צו 29 טעג, און 6 מאָנאַטן צו 30 טעג. עס זיינען אויך דאָ יאָרן וואָס האָבן 353 טעג און 355 טעג.

אין אַן עבור־יאָר זיינען דאָ יאָרן פון 384 383 און 385 טעג.

דער מאָנאַט ציט זיך פון איין געבורט פון דער לבנה ביז אַ צווייטן געבורט. דאָס דויערט 29 טעג צוועלף שעה מיט 1 מינוט און 13 חלקים. די חלקים זיינען גרעסער ווי סעקונדן: 17 חלקים אין אַ מינוט.

דעם מעטאָנישן לוח, וואָס גלייכט־אויס די לבנה־מאָנאַטן מיט דעם זון־יאָר, האָבן די סנהדרין אָנגענומען און פאַר הונדערטער יאָרן געהאַלטן אַ סוד. די סנהדרין האָבן דאָס גערופן „סוד העבור". דאָס איז געווען דערפאַר, ווייל די סנהדרין פלעגן פראָקלאַמירן די יום־טובים, עבור־יאָרן, ראשי־חדשים, ניט נאָר פאַר די יידן אין ארץ־ישראל, נאָר איבער דער גאַנצער וועלט. פאַר דעם צוועק פלעגן פאַנאַנדערגעשיקט ווערן שלוחים איבער אַלע לענדער. דאָס האָט פאַרבונדן אַלע יידן מיט דעם צענטער אין ירושלים. שפּעטער איז דאָס איבערגעגאַנגען צו די נשיאים.

דער 3 טער פעריאָד האָט זיך אָנגעהויבן אין יאָר 359 לויט דער נייער צייט־רעכענונג ווען די קריסטלעכע רעליגיע איז געוואָרן די הערשנדיקע אין רוים, און האָט אָנגעהויבן פאַרפאָלגן די יידישע רעליגיע. אין יענער צייט האָט דער נשיא פון ישראל, הלל דער צווייטער, פאַרעפנטלעכט דעם סוד־העבור, און עס איז געשאַפן געוואָרן דער ערשטער לוח, ווי מיר האָבן אים היינט.

וואָס איז שייך דער רעכענונג, וואָס מען רעכנט זינט די וועלט איז באַשאַפן געוואָרן, האָט דאָס געמוזט פאַרגרייזט און פאַרביטן ווערן פאַר דער צייט, ווען עס האָט זיך אָנגעהויבן די רעקאָרדירטע געשיכטע פון דער מענטשהייט, דאָס איז די צייט, ווען מענטשן האָבן זיך אויסגעלערנט לייענען און שרייבן.

די גרויסע פראַנצויזישע רעוואָלוציע האָט אָפּגעשאַפט אַלע לוחות, די

יוליאַנער און גרעגאַריאַנער, און געשאַפן אַ נייעם לוח, וועלכער האָט אָנגעהויבן זיין ציילונג ניט פון דער צייט פון געבורט פון קריסטוס, נאָר פון דער צייט פון דער גרויסער רעוואָלוציע. זיי האָבן איינגעטיילט דעם מאָנאַט אין 30 טעג, 10 טעג אַ וואָך, 3 וואָכן אַ מאָנאַט און 5 טעג יום טובים, אַן עבור־יאָר האָט געהאַט 6 טעג. ניי־יאָר האָט זיך אָנגעהייבן דעם 22טן סעפּטעמבער. די רעאַקציע פון 1866 האָט דעם קאַלענדאַר אָפּגעשאַפט.

דער לוח פון די אינקאַס

ווען מען פליט מיט אַן עראָפּלאַן לעבן דער שטאָט קאַסק, אין פערו, דרום־אַמעריקע, זעען די פליער, ווי אונטער דעם עראָפּלאַן ציען זיך ווייסע פאַסן אויסגעלייגט איינע לעבן דער אַנדערער. זיי ציען זיך צו איין פינטל, ווי אַ פעכער. מיט דעם האָבן זיך פאַראינטערעסירט וויסנשאַפטלער און אין דעם מדבר איז אַוועק געפאָרן אַ וויסנשאַפטלעכע עקספּעדיציע.

די וויסנשאַפטלער האָבן אויסגעפאָרשט די מדבר־געגנט, און עס האָט זיך אַרויסגעוויזן, אַז עס זיינען טאַקע אויסגעלייגט דאָרטן גלייכע פאַסן פון ווייסע שטיינער, וועלכע ציען זיך עטלעכע מייל.

צוליב וועלכן צוועק זיינען אויסגעלייגט געוואָרן די שטיינערנע פאַסן, וואָס איז געווען אַ ריזיקע אַרבעט ביי די „אינקאַס", האָבן די געלערנטע ניט פאַרשטאַנען.

די „אינקאַס" זיינען געווען אינדיאַנער, וואָס האָבן געלעבט אין דרום־אַמעריקע, וואו עס געפינט זיך היינט די רעפּובליק פערו, איידער די ווייסע זיינען געקומען. די אינקאַס זיינען געשטאַנען אויף אַ הויכער שטופע פון ציוויליזאַציע און קולטור. דאָס ווייזן די אויסגראָבונגען, וואָס ווערן געפירט אין יענער געגענט, וואו מען געפינט כלים, געצייג, געווער — אַפילו אַ שריפט, וואָס די אינקאַס האָבן גענוצט.

באַטראַכטנדיק די פאַסן מיט די אויסגעלייגטע שטיינער, האָבן די געלערנטע ניט געקאָנט פאַרשטיין צוליב וואָס די אינקאַס האָבן געלייגט די פאַסן.

אַן ענטפער אויף דער פראַגע האָט געגעבן אַ צופאַל:

אין דעם פרימאָרגן פון 22 טן יוני, ווען דער טאָג איז אַמלענגסטן, איז איינער פון די געלערנטע, וואָס האָט גענומען אַן אָנטייל אין דער עקספּעדיציע, געשטאַנען אויף אַ בערגל און באַטראַכט דעם זונען אויפגאַנג. ער האָט באַמערקט, אַז ווען די זון איז אויפגעגאַנגען און אָנגעהויבן שיינען, האָט זיך אָנגעצונדן איינער פון די ווייסע פאַסן. דער פאַס האָט געדינט ווי אַ וועג פאַר די ערשטע שטראַלן פון דער זון. די וויסנשאַפטסלייט באַאָבאַכטנדיק דעם אויפגאַנג פון דער זון עטלעכע מאָל, האָבן פאַרשטאַנען צוליב וועלכן צוועק די אינקאַס האָבן געבויט די פאַסן.

די פּאַסן זיינען געווען אַ קאַלענדאַר פאַר די אינקאַס. זיי האָבן נאָכגעקוקט דער זון, ווען זי גייט אויף און ווען זי איז אַמלענגסטן, און דעם פּאַס וועלכער צינדט זיך אָן. פון יענעם מאָמענט האָבן זיי אָנגעהויבן ציילן די טעג —365 טעג ביז וואַנען די שטראַלן פון דער זון זיינען געפאַלן צוריק אויף דעם זעלבן פּאַס. די איבעריקע פּאַסן האָבן געהערט צום סאָלטיס. אַ סאָלטיס מיינט: די צייט וואָס די זון שטייט אויף איין אָרט, ווערט ניט גרעסער און ניט קלענער, נאָר רוקט זיך אָפּ אַ קליין ביסל. דאָס נעמט עטלעכע טעג.

אַזוי איז אַנטדעקט געוואָרן דער קאַלענדאַר פון די אינקאַס.

אַ טעאָריע אַז אַנטי-מאַטעריעס וועט טרייבן קאָסמישע שיפן צו אַנדערע זון-סיסטעמען

ווען דער מענטש וועט שוין באַהערשן אונדזער זונען־סיסטעם און וועט וועלן אַרויסגיין פון זיי און קומען אין פאַרבינדונג מיט אַנדערע זונען־סיסטעמען אין אונדזער אוניווערס וועט ער זיך דאַרפן באַוועגן מיט דער שנעלקייט פון ליכט.

ליכט לויפט מיט דער שנעלקייט פון 186 טויזנט מייל אַ סעקונדע. דער נאָענטסטער זונען־סיסטעם „אַלפא סענטאורא" איז ווייט פון אונדז פיר און האַלב ליכט־יאָר. דאָס מיינט, אַז ווען מען וויל קומען צו דעם שטערן אָדער זונען־סיסטעם, „אַלפאַ סענטאורא דאַרף מען זיך באַוועגן פיר און אַ האַלב יאָר מיט דער שנעלקייט פון 186 טויזנט מייל אַ סעקונדע.

דער נאָענטסטער שטערן אָדער זונען־סיסטעם הייסט „אַלפּא סענטאורא ווייל ער איז דער גרעסטער שטערן אין דער קאָנסטעלאַציע סענטאורא, וואָס געפינט זיך אין דער דרומדיקער העמיספערע, און איז ווייט פון אונדז פיר און אַ האַלב ליכט־יאָר. דערווייל ווייסט מען נאָך ניט טעאָרעטיש פון אַזאַ מאַטעריאַל, וואָס זאָל קאָנען דינען פאַר אַ הייץ־מאַטעריאַל פאַר אַ קאָסמישער שיף. זי זאָל זיך קאָנען באַוועגן מיט דער שנעלקייט אַ העלפט פון ליכט. די קראַפט פון האידראָדזשין אויפרייסן קאָן ניט מאַכן באַוועגן אַזוי שנעל; זי קאָן מאַכן באַוועגן אַ פאַר טויזנט מייל אַ סעקונדע, אָבער ניט קיין 186 טויזנט מייל אַ סעקונדע.

זיינען איצט אַרויסגעקומען געלערנטע און זאָגן, אַז דער מאַטעריאַל, וואָס וועט מאַכן אַז מען זאָל זיך באַוועגן ווי ליכט געפינט זיך ניט אויף אונדזער ערד, ער קאָן זיך ניט געפינען צוליב דעם, ווייל ווען ער קומט זיך צונויף מיט די ערדישע אַטאָמען צערייסט ער זיי, און ווען ער זאָל זיך געפינען אַ סך אויף דער ערד, וואָלט ער צעשטערט די ערדישע אַטאָמען, וואָלט קיין ערד ניט געווען. מיר באַשאַפן אים אין אונדזערע

לאַבאָראַטאָריעס און נוצן אים אין די ריזיקע ציקלאָטראָנען צו צעשטערן די אינערלעכע טיילן פון אַטאָם די פּראָטאָנען און ניוטראָנען. דער צעשטערנדי־קער עלעמענט הייסט „אַנטי־מאַטעריע".

אַסטראָנאָמען האָבן אויסגערעכנט, אַז די ענערגיע פון די אַנטי־מאַטעריע אויפרייסונגען, קען מאַכן אַ זאַך זיך באַוועגן מיט דער שנעלקייט פון אַ העלפט פון ליכט.

דער פּלאַנעט פּלוטאָ — א סטראַטעגישע באַזע פאַר אסטראָנאַטן

לויט די פּלענער, וואָס ווערן איצט געמאַכט וועגן קאָסמישע רייזעס און וועגן קומען אין פאַרבינדונג מיט די פּלאַנעטן אין אונדזער זונען־סיסטעם און מיט אַנדערע זונען־סיסטעמען, איז אויסגערעכנט, אַז ביזן סוף פונם יאָרהונדערט וועט דער מענטש שוין האָבן געקומען אין פאַרבינדונג מיט אַלע פּלאַנעטן פון אונדזער זונען־סיסטעם. ער וועט שוין האָבן דערגרייכט מיט זיינע קאָסמישע שיפן, אַלע פּלאַנעטן און זייערע לבנות.

פאַר אַ צייט וועט ער זיך מוזן אָפּשטעלן ,און עס וועט לאַנג דויערן, ביז ער וועט זיך קאָנען לאָזן אין ווייטערע רייזעס צו אַנדערע זונען־סיסטעמען. די לעצטע סטאַנציע וועט זיין דער פּלאַנעט פּלוטאָ.

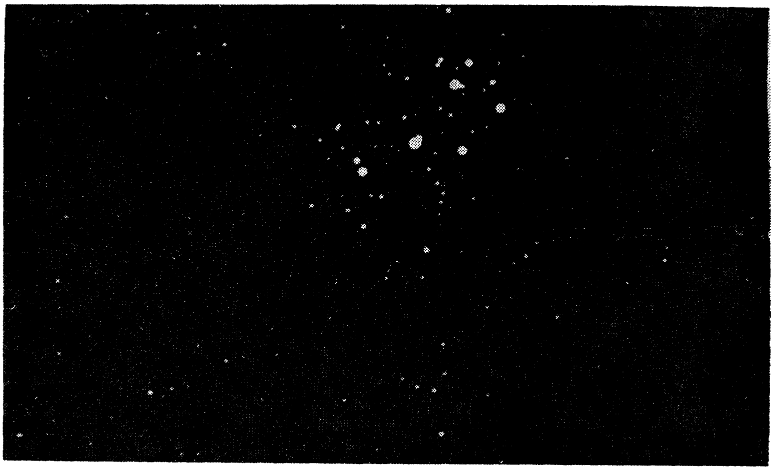
פּלוטאָ איז דער ווייטסטער פּלאַנעט אין אונדזער זונען־סיסטעם. מיט דער אַנטדעקונג פונם פּלאַנעט נעפּטון און מיט דער אויסרעכענונג זיין 'אָרביט" זיינען אַסטראָנאָמען נאָך אין פאַרגאַנגענעם יאָרהונדערט געקומען צום באַשלוס, אַז ערגעץ ווייטער אין דער זונען־סיסטעם, ווייטער פון פּלאַנעט נעפּטון, מוז זיך געפינען נאָך אַ פּלאַנעט. פּראָפעסאָר פּוירסיוואַל לאוועל פון דער פלאַגשטאַט אָבזערוואַטאָריע האָט אויסגערעכנט, אַז „פּלוטאָ" מוז זיך געפינען פיר טויזנט מיליאָן מייל ווייט פון דער זון, די צייט, וואָס ער באַוועגט זיך אַרום דער זון — זיין „אָרביט" — אין 280 ערדישע יאָר. אין 1905 האָט פּראָפעסאָר לאוועל אין זיין לאַבאָראַטאָריע זיך גענומען זוכן דעם פּלאַנעט. צום באַדויערן איז פּראָפעסאָר לאוועל געשטאָרבן איידער ער האָט געפונען דעם פּלאַנעט.

דער פּלאַנעט איז געווען, נאָר ס'איז געווען שווער אים צו זען צוליב זיין ווייטקייט און צוליב דעם, וואָס ער ווערט פאַרשטעלט דורך ליכטיקע העלע שטערן. ערשט אין 1930 איז פּלוטאָ אַנטדעקט געוואָרן. ס'איז אויסגע־רעכנט געוואָרן זיין „אָרביט", די צייט פון זיין „יאָר" אין יאָר 1950, ווען מען האָט אָנגעשטעלט אויף אים דעם 200־אינטשיקן טעלעסקאָפּ פון פּאַלאָמאַר,

איז אויסגעמאָסטן געוואָרן, ווי דיק ער איז: 6,000 מייל — אַ העלפט פון דער ערד.

צוליב דעם וואָס פלוטא איז דער ווייטסטער פלאַנעט, וועט ער שפּילן אַ וויכטיקע ראָל אין די רייזעס פון די קאָסמישע שיפן. פלוטאָ וועט אַ לאַנגע צייט זיין די לעצטע סטאַנציע אין אונדזער זונען־סיסטעם פאַר די קאָסמישע שיפן, ווייל צו באַוועגן זיך צו אַנדערע זונען־סיסטעמען וועט זיך פאָדערן אַ באַוועגונג מיט דער שנעלקייט פון ליכט, 186 טויזנט מייל אַ סעקונדע, און דער ברען־שטאָף, וואָס זאָל מאַכן, אַז אַ זאַך זאָל זיך באַוועגן מיט אַזאַ שנעלקייט, איז דערווייל נאָך ניטאָ אפילו טעאָרעטיש.

אין די יאָרן צווישן 1969־2009 וועט פלוטאָ זיין אַמנאָענטסטן פון דער ערד, און עס וועט זיין די בעסטע צייט אים צו אָבזערווירן — און לאָמיר האָפן צו באַזוכן.



פלעיאַדן — די 7 שוועסטער, אַ קאָנסטעלאַציע פון אַ גרופּע קליינע שטערן

ג ע אָ ל אָ ג י ע
די לערע פון דער ערד

די אויבערפלאַך פון דער ערד הויבט זיך אויף און לאָזט זיך אַרונטער

עס דאַכט זיך, אַז עס איז ניטאָ נאָך אַזאַ איינגעפונדעוועטע זאַך, ווי די אויבערפלאַך פון דער ערד, אויף וועלכער מיר גייען, פאָרן, בויען הייזער, בריקן, וועגן — און מיר האָבן קיינמאָל ניט באַמערקט אַז די ערד זאָל זיך אויפהויבן אָדער אַראָפּלאָזן. אָבער עס איז פעסטגעשטעלט, אַז ווי די אויבערפלאַך פון די אָקעאַנען הויבן זיך אויף און לאָזן זיך אַראָפּ, אַזוי איז עס אויך מיט דער יבשה.

די אויבערפלאַכן פון די אָקעאַנען הויבן זיך אויף און לאָזן זיך אַראָפּ, אין דער צייט פון די אָפּפלוסן און צופלוסן פון די אָקעאַנען. דאָס איז אַ דאַנק דער ווירקונג פון דער זון און דער לבנה. דאָס זעלבע איז מיט דער יבשה. דער אונטערשייד איז נאָר, וואָס בשעת דאָס אויפהייבן און אַראָפּלאָזן זיך פון די וואַסערן, פון די אָקעאַנען ווערט געניי אויסגעמאָסטן, און מען זעט און מען פילט זיי, — ווערט דאָס אויפהויבן און אַראָפּלאָזן זיך פון דער ערד געמאָסטן בלויז אין טיילן פון אינטשעס און מיט זייער אידעלע אינסט־רומענטן. עס זיינען אויך דאָ באַוועגונגען פון דער ערד, וואָס מען באַמערקט און מען פילט אָן אינסטרומענטן. „סעיסמאָגראַפישע סטאַנציעס״ (אינסטרומענטן וואָס פאַרצייכענען ערד־ציטערנישן) פאַרצייכענען אַלע פינף מינוט אַ ערד ציטערניש, וואָס האָט ניט צו טאָן מיט דער אינגעווייד פון דער ערד.

עס זיינען אויך דאָ ערטער אויף דער ערד, וואָס מען באַמערקט אין פאַרלויף פון פיל יאָרן, ווי זיי הויבן זיך אויף און לאָזן זיך אַראָפּ. אַזוי האָט מען באַמערקט אַז דער סקאַנדינאַווישער האַלב אינדזל הויבט זיך אויף אין דער זעלבער צייט ווי אין האָלאַנד לאָזט זיך דער אויבערפלאַך אַראָפּ. פישער אַרום דעם סקאַנדינאַווישן האַלב אינדזל האָבן באַמערקט אַז אין די אויסגוסן צווישן די אינדזלען אַרום דעם האַלב־אינדזל ווערט וואָס ווייטער אַלץ ווינציקער וואַסער.

נאָך אין 18טן יאָרהונדערט איז געמאַכט געוואָרן אַ פּראָבע צו זען ווי שנעל עס הויבט זיך אויף דער באָדן אויף דעם סקאַנדינאַווישן האַלב־אינדזל. אויף שטיינער, וואָס שטעקן אַרויס פון וואַסער, זיינען געמאַכט געוואָרן צייכנס גלייך מיט דעם וואַסער. ביי היינטיקן טאָג געפינען זיך די צייכנס העכער פון וואַסער מיט אַריבער 2 פוס. אַזעלכע צייכנס זיינען געמאַכט גע־וואָרן אַ סך, אין פיל ערטער אויף אונדזער ערד.

אין האָלאַנד וואָס זעצט זיך אַראָפּ בויט מען דאַמבעס ניט צו דער־לאָזן אַז וואַסער זאָל פאַרגיסן דער יבשה. היינט זיינען אויף אַ סך טיילן פון

דער ערד, ספּעציעל ביי די ברעגן פון די אָקעאַנען, איינגעשטעלט געוואָרן ספּעציעלע אײדעלע אינסטרומענטן ווי „פּושטאָקן", „מאָרעגראַפן", וואָס פאַר־צייכענען גענוי דאָס הויבן און אַראָפּלאָזן פון דער אויבערפלאַך פון דער ערד. עס זיינען געמאַכט געוואָרן, און עס ווערן ווייטער געמאַכט, מאַפּעס פון דער אויבערפלאַך פון דער ערד און עס ווערן באַצייכנט די ערטער, וואו די אויבערפלאַך הויבט זיך אויף און לאָזט זיך אַראָפּ.

אַ גרויסע שטערונג אין דער אַרבעט פון די געלערנטע, איז דאָס וואָס די ערד איז איינגעטיילט אין לענדער און גרעניצן, אַ סך לענדער געפינען זיך נאָך אויף אַ נידעריקער וויסנשאַפטלעכער מדרגה, און זייערע הערשער לאָזן ניט דורכפירן די וויסנשאַפטלעכע אַרבעט, וואָס פאָדערט זיך.

מינעראַלן און מעטאַלן אין דער ערד

די אויבערשטע שיכטן (די „שאָלעכץ") פון אונדזער ערד זיינען רייך אין מינעראַלן, מעטאַלן, הייץ־שטאָפן, ווי קוילן, אויל, גאַז און וועלכער אונדזער מאָדערנע ציוויליזאַציע וואָלט ניט געקענט עקזיסטירן.

שוין אין די אור־אַלטע צייטן האָבן מענטשן געוואוסט פון מינעראַלן און מעטאַלן באַזונדערס פון דימענטן, גאָלד, זילבער. מערסטנס זיינען די קאָליררטע מינעראַלן און מעטאַלן אין די אוראַלטע צייטן גענוצט געוואָרן פאַר צירונג. מיט דער אַנטוויקלונג פון דער געזעלשאַפט האָבן מענטשן אָנגעהויבן נוצן פאַר זייער געברויך די ווייכע מעטאַלן ווי קופּער און צין. שפּעטער האָבן זיי זיך אויסגעלערנט שמעלצן און אַרויסגעבראַכט אַ האַרטן מעטאַל — בראָנז, וועלכן זיי האָבן גענוצט פאַר געווער און אַנדערע זאַכן. מיר רופן יענע עפּאָכע: די „בראָנז־עפּאָכע". נאָך שפּעטער האָבן מענטשן זיך אויסגעלערנט נוצן אייזן.

אין אָנהויב איז אייזן גענוצט געוואָרן פאַר געווער: העק, פיילן פון בויגנס, שפּיזן, וואָס ווייטער, האָט מען אַלץ מער אָנגעהויבן נוצן די מעטאַלן פאַר פרידלעכע צוועקן: בויאונג, טראַנספּאָרטאַציע, א. אַז. וו.

הייץ־שטאָפן — קוילן, אויל, ברען־גאַז — געפינען זיך אין די טיפענישן פון דער ערד. כדי זיי אַרויסצוקריגן, פאָדערט זיך אַ גאַנצע סיסטעם פון שווערער אַרבעט, אַזוי ווי ס'איז ניט געווען קיין נויטיקייט אין ברען־שטאָף, ווייל די וועלדער האָבן געגעבן גענוג הייץ־שטאָף האָט זיך זייער באַנוצונג אָנגעהויבן מיט קנאַפּע 300 יאָר צוריק.

די נאַטור האָט ניט צעוואָרפן איר רייכטום, די מינעראַלן, מעטאַלן און הייץ־שטאָף, איבער דער אויבערפלאַך פון דער ערד, זי האָט זיי באַהאַלטן טיף אין דער ערד, אין טיפענישן פון מדבריות, אין בערג, אונטער'ן דעק פון טייכן, וואו ס'איז שווער צוצוקומען צו זיי.

אין די פאַרגאַנגענע יאָרן זיינען די מינעראַלן, מעטאַלן און הייץ־שטאָפן אַנטדעקט געוואָרן צופעליק, שפּעטער זיינען אויך אַנטדעקט געוואָרן אַנדערע מעטאַלן און מינעראַלן.

די לעצטע צייטן זיינען די אַנטדעקונגען פון די מינעראַלן, מעטאַלן און די הייץ־שטאָפן נית פאָרגעקומען דורך אַ צופאַל, נאָר ס׳ווערט פריער אויסגע־רעכנט און אויסגעפאָרשט דאָס אָרט דורך געאָלאָגן און געאָפיזיקער. שפּעטער קומען אינזשינערן און אַרבעטער און בויען מינען, שאַפן ריזיקע קינסטלעכע קוואַלן און נעמען אַרויס די רייכטימער פון דער טיפעניש פון דער ערד.

כדי אויסצוגעפינען ערטער, וואו עס געפינט זיך די רייכטימער פון דער נאַטור, נעמען־אָן די וויסנשאַפטלייט פאַרשיידענע מיטלען. זיי פאָרשן־אויס די „שאָלעכץ" פון דער ערד מיט דער הילף פון אויפרייסן. לויט דער באַוועגונג פון די „כוואַליעס" פון די אויפרייסן אין דער טיפעניש פון די שיכטן פון דער ערד, דערקענען די געאָלאָגן פון וואָס פאַר אַ עלעמענטן און שטאָפן עס באַשטייען די שיכטן פון דער ערד. לויט דעם ווי עס צייכענען די כוואַליעס אויף דעם סעיסמאָגראַף, לייענען די געאָלאָגן, ווי מען לייענט אַ בוך, פון וואָס פאַר אַ עלעמענטן עס באַשטייען די שיכטן פון דער ערד. ווען זיי געפינען־אויס אין אַ געוויסן שיכט אַ געוויסן מעטאַל, ווייסן זיי, אַז נעבן דעם מעטאַל מוז זיך געפינען אַ צווייטער. זיי דערקענען דאָס אויך פון געוויקסן. געוויסע געוויקסן, ווען זיי זויגן־איין וואַסער פון דער ערד, זויגן זיי אויך איין שטויב פון מעטאַלן, וואָס געפינען זיך טיף אין דעם באָדן און וועלכע זיי באַדאַרפן פאַר זייער עקזיסטענץ, ווען מען פאַרברענט די געוויקסן, געפינט מען אין אַש דאָס שטויב פון די מעטאַלן, וואָס געפינען זיך אין דעם באָדן אין יענער געגענט.

די אַנטדעקונגען וואָס קומען היינט פאָר זיינען שוין מער נית קיין צופעליקע, נאָר פון פריער אויסגעפאָרשטע. די וויסנשאַפט דרינגט אַריין אַלץ טיפער אין די פאַרבאָרגענע ערטער אין אונדזער ערד, און ברענגט פון דאָרט אַרויס די מינעראַלן, מעטאַלן און הייץ־שטאָפן, אָן וועלכע עס וואָלט נית מעגלעך געווען אונדזער פאָרשריט און ציוויליזאַציע.

די עפּאָכעס פון שטיין, בראָנז און אייזן

שטיינער און מעטאַלן האָבן געשפּילט אַ וויכטיקע ראָלע אין די מלחמות וואָס מענטשן האָבן געפירט מיט חיות, און צווישן זיך. אין פאַרלויף פון טויזנטער יאָרן איז דער איינציקער געווער מיט וועלכן מענטשן האָבן גע־קעמפט געווען שטיינער און שפּיציקעביינער פון חיות. יענער פעריאָד

וועט גערופן די „שטיין עפּאָכע". אין אַט־דער עפּאָכע זיינען די פעלקער וואָס האָבן פאַרמאָגט אַ סך שטיינער געווען רייך און מעכטיק.

אַזאַ לאַנד איז געווען די אַלטע עגיפּטן. די עגיפּטער האָבן פון שטיינער געמאַכט געציייג, כלים, געווער, פּאַלאַצן, טעמפּלען, קברים, פּיראַמידן, געשריבן אויף שטיינער און געווען די שטאַרקסטע מאַכט אין יענער צייט. דאָס האָט געדויערט אַזוי לאַנג ווי מענטשן האָבן ניט געוואוסט פון מעטאַלן.

עס האָט גענומען צייט ביז מענטשן האָבן זיך אויסגעלערנט נוצן מעטאַלן. דער ערשטער מעטאַל איז געווען קופּער, ווייל דאָס איז אַ ווייכער מעטאַל, און מען קאָן אים באַאַרבעטן. מיט דער הילף פון היץ ווערט ער פאַרוואַנדלט אין אַ שיטערער מאַסע, וועלכע מען קאָן צוזאַמענמישן מיט אַנדערע מעטאַלן און באַשאַפן נייע פאָרמען. אַזוי איז געשאַפן געוואָרן אַ נייער מעטאַל בראָנז, וואָס איז שטאַרקער און שיינענדיקער פון קופּער.

די צייט ווען מענטשן האָבן דערפונדן און גענוצט בראָנז ווערט גערופן די „בראָנדז־עפּאָכע". די לענדער וואָס האָבן דערפונדן דעם נייעם מעטאַל האָבן אים געהאַלטן בסוד און גענוצט צו מאַכן זייער געווער. ווען עס איז אויסגעבראָכן אַ מלחמה צווישן זייער לאַנד מיט אַ לאַנד וואָס האָט גענוצט די שטיינער איז זייער געווער געווען בעסער, שאַרפער און לייכטער, און זיי האָבן געוואונען די מלחמה. די פירער פון דעם לאַנד פון די שטיינער האָבן ניט פאַרשטאַנען, פאַרוואָס אַ שוואַכער לאַנד האָט געוואונען. מ'האָט געמיינט ניט אַנדערש אַז יענע לאַנד האָט בעסערע און שטאַרקערע געטער.

ווען מענטשן האָבן אָנגעהויבן באַנוצן אייזן איז ניט באַקאַנט. ווי עס זעט אויס איז אייזן באַקאַנט געוואָרן צו די מענטשן דורך די מעטעאָרן שטיינער וואָס פאַלן אַראָפּ פון הימל). אַ גרויסער טייל פון די מעטעאָרן באַשטייט פון ריינעם אייזן. אין אָנהויב האָבן מענטשן גענוצט דעם מעטעאָר אייזן, שפּעטער האָבן זיי זיך אויסגעלערנט אַנטוויקלען אַ גרויסע היץ און שמעלצן „אַר" (זאַמד געמישט מיט אייזן).

ווען מענטשן האָבן באַקומען אייזן האָבן זיי עס גענוצט פאַר געווער און צו טויטן חיות. מיט דער צייט האָט זיך אַנטוויקלט אַ ווידערגעפיל צו אייזן. אין תנ"ך ווערט גערעדט צו די יידן אַז ווען זיי בויען אַ מזבח (מיזבעיאַך) צו גאָט זאָל מען אויף אים ניט אויפהויבן קיין האַק פון אייזן, נאָר אַ מזבח פון שטיינער זאָל מען בויען. פון לעגענדעס ביי אַנדערע פעלקער זעט מען אַז אייזן איז גענוצט געוואָרן נאָר פאַר געווער.

אין אויסגראָבונגען וואָס זיינען געמאַכט געוואָרן לעצטנס אין גריכנלאַנד, האָט מען געפונען געווער געמאַכט פון שטאָל, ווי עס זעט אויס האָבן שוין די גריכן געוואוסט פון פאַרהאַרטעווען אייזן און ווי אַזוי צו מאַכן שטאָל, די אויסאַרבעטונג פון שטאָל איז ביי זיי געווען אַ מיליטערישער סוד.

פייער

דער מענטש און זיין ציוויליזאַציע פון היינט האָט צו פאַרדאַנקען דעם קאָנטראָל, וואָס דער אוראַלטער מענטש האָט זיך אויסגעלערנט צו קריגן איבער דעם פייער.

פייער וואַרעמט דעם מענטשן, ווען ס'איז אים קאַלט און לאָזט אים ניט אומקומען פון קעלט. פייער קאָכט און באַקט זיין שפייז, און פאַרלייכטערט דעם מאָגן איבערצוקאָכן די שפייז, און פאַרלענגערט דערמיט דאָס מענטשלעכע לעבן. פייער האָט פאַרטריבן די ווילדע חיות אין די אוראַלטע צייטן, ווען זיי זיינען געווען אַ געפאַר פאַר דעם מענטש. פייער מאַכט ווייך מעטאַלן, און מאַכט לייכטער פאַר מענטשן צו פאַרוואַנדלען מעטאַלן אין געצייג. אָן פייער וואָלט דער מענטש ניט אויסגעזען ווי ער זעט אויס היינט.

דער ערשטער פייער, מיט וועלכן דער מענטש איז געקומען אין באַרירונג, איז געווען דער פייער פון בליץ, אָדער „דער פייער פון הימל". אין די לעגענדעס פון פיל פעלקער ווערט דערציילט, ווי אַזוי פייער איז געקומען פון הימל.

אין דער אַלטער גריכישער מיטאָלאָגיע ווערט דערציילט: ס'איז געווען אַ צייט, ווען פייער האָט באַלאַנגט צו די געטער און די מענטשן האָבן געוואוסט נאָר פון איין קוואַל ליכטיקייט און וואַרעמקייט — די זון. דער גאָט פּראָמעטעי האָט אַרויסגע'גנב'עט אַ הייסע קויל פון הימלישן פייער, און געבראַכט זי אויף דער ערד און אַוועקגעלייגט לעבן אַ טרוקענעם דאָרן, וועלכער האָט אָנגעהויבן ברענען. מיטן אָנקומען פון פייער אויף דער ערד האָט זיך איבערגעביטן דאָס מענטשלעכע לעבן: מענטשן זיינען געוואָרן שטאַרקער און קליגער.

פון די אַלע לעגענדעס ווערט קלאָר, אַז פייער האָבן מענטשן געקראָגן ביי דער נאַטור פאַרטיקערהייט — גיכער פון אַלץ, פון דעם פייער פון אַ בליץ, וועלכער האָט אָנגעצונדן אַ טרוקענעם בוים אָדער אַ טרוקענעם דאָרן. ווען דער מענטש האָט געקראָגן פייער האָט ער אים אָפּגעהיט און שטענדיק אויפגעהאַלטן זיין פלאַם.

מאַכן פייער האָט זיך דעם מענטש גרינג ניט איינגעגעבן. ס'איז אַריבער אַ לאַנגע צייט, ביז דער מענטש האָט זיך אויסגעלערנט מאַכן פייער. דער מענטש האָט באַמערקט, אַז ווען מען רייבט צוויי שטיקלעך האָלץ איינס אין צווייטן, קומט אַרויס אַ היץ; און מענטשן האָבן אָנגעהויבן רייבן שטיקלעך האָלץ און אַרויסקריגן פייער. דאָס איז געווען אַ שווערע אַרבעט. באַאַרבעטנדיק שטיינער, האָבן מענטשן באַמערקט, אַז ווען מען קלאַפּט איין שטיין אין צווייטן, פליען פונקען און אַז ווען מען לייגט־צו טרוקענע גראָזן צו די

פונקען, צינדן זיי זיך אָן. און אַזוי אַרום האָבן מענטשן אָנגעהויבן קריגן פייער דורך אַ לייכטערן מיטל. שוועבעלעך זיינען דערפונדן געוואָרן מיט אַרום הונדערט און פופציק יאָר צוריק.

די אַנטדעקונג פון פייער האָט אויך געהאַט אַ ווירקונג אויף דער אַנט־וויקלונג פון דער מענטשלעכער געזעלשאַפט; און ווען עס זיינען אויפגע־קומען די רעליגיעס, האָבן מענטשן פאַרגעטערט און פאַרהייליקט פייער. ווען דער מענטש האָט זיך אויסגעלערנט מאַכן פייער און האָט אים אָנגעהויבן נוצן צו פאַרשפרייטן זיין ליכט, האָט ער אָנגעהויבן נוצן סמאָלענע שפּענדלעך פון ביימער, כדי עס זאָל בעסער ברענען, האָט ער אַרומגעשמירט די צווייגלעך מיט פעטס. וואָס ווייטער האָבן מענטשן אויסגעבעסערט זייער ליכט. שפּעטער האָבן זיי אָנשטאָט צווייגלעך, אָנגעהויבן נוצן פעדים פון געוויקסן. כדי ניט צו האַלטן די פעדים אין די הענט, האָט מען אַריינגעטאָן די פעדים אין קליינע ערדענע כלים. אַזוי זיינען געשאַפן געוואָרן די ערשטע „לאָמפּן".

ניט איין יאָרהונדערט איז די ערדענע כלי געווען אָנגעפילט מיט בוימאייל (בוימל) און פעדים אַלס קנויטן זיינען געווען דער איינציקער קוואַל פון פאַרשפרייטן ליכט אין די פינצטערע נעכט. דאָס ווייזן אַרכעאָלאָגי־שע אויסגראָבונגען פון טויזנטער יאָרן צוריק. די לעמפּלעך, וואָס מען גראָבט אויס, זיינען כמעט ענלעך צו די לעמפּלעך, וואָס עס האָבן גענוצט די פויערים אין די דערפער אין אָנהויב פון איצטיקן יאָרהונדערט.

וואָס איז פייער?

לויט דער טעאָריע פון די אַלטע גריכן, וועלכע האָט אָנגעהאַלטן ביז מיט עטלעכע יאָרהונדערטער צוריק, באַשטייט די ערד פון פיר עלעמענטן ערד, לופט, וואַסער און פייער. היינט ווייסט מען, אַז די טעאָריע איז אַ פאַלשע און אַז די ערד באַשטייט ניט פון פיר עלעמענטן, נאָר פון העכער 100 עלעמענטן. אויב ערד, לופט, וואַסער זיינען אַליין ניט קיין איינצלנע עלע־מענטשן, באַשטייען זיי פון גרופּעס עלעמענטן. גאַנץ אַנדערש איז מיט פייער.

פייער איז אַ פּראָדוקט פון אַ פאַרבינדונג פונם עלעמענט אָקסידזשען מיטן עלעמענט קאַרבאָן — ווען עס קומט פאָר אַ פאַרבינדונג פון אָקסידזשען מיט קאַרבאָן, קומט־פאָר אַ פאַנאַנדעפאַל פון די עלעמענטן, וועלכע זיינען פאַרבונדן מיט קאַרבאָן. דער פאַנאַנדערפאַל שאַפט היץ, די אַטאָמען הויבן זיך אָן באַוועגן; האַרטע קעגנשטאַנדן פאַרוואַנדלען זיך אין שיטערע; שיטערע קעגנשטאַנדן — אין גאַזן. די גאַזן הויבן אָן לויכטן און עס שאַפט זיך פייער— דאָס קאָן מען זען, ווען עס ברענט אַ ליכט.

ווען מען שטעלט אַריין אַ ברענענדיק ליכט אין אַ כלי, און מען דעקט גוט צו דעם אָפענעם טייל פון דער כלי, ברענט דאָס ליכט אַ שטיקל צייט און

לעשט זיך אויס. דעם זעלבן פּראָצעס קאָן מען זען, ווען עס הייצט זיך אַ פייער אין אויוון; ווען מען פאַרמאַכט די טירלעך פון אויוון, ברענט דאָס פייער אַ שטיקל צייט און דערנאָך לעשט זיך דאָס פייער אויס. פאַרוואָס איז עס אַזוי? כדי די עלעמענטן, וואָס זיינען פאַרבונדן מיטן קאַרבאָן זאָלן זיך פאַנאַנדערפאַלן און ברענען, דאַרפן זיי האָבן אָקסידזשען. דער גאַז אָקסידזשען באַשטייט פון אַ פינפטל פון דער לופט וואָס רינגלט אונדז אַרום. ברענט דאָס ליכט אַ שטיקל צייט, אַזוי לאַנג ווי עס איז דאָ אָקסידזשען אין דער כלי. אַזוי גיך ווי דער אָקסידזשען ווערט אויסגעברענט, לעשט זיך די ליכט אויס.

אָקסידזשען איז אַן אַקטיווער כעמישער גאַז און פאַרבינדט זיך מיט אַלע כעמישע עלעמענטן. דעריבער איז דער פּראָצעס פון אָקסידירונג (די פאַרבינדונג פון אָקסידזשען מיט אַנדערע כעמישע עלעמענטן) אַ סך פאַרשפּרייט אין דער נאַטור. דאָס זשאַווערן פון אייזן איז אַ פּראָצעס פון אַ פּאַמעלעכער באַהעפטונג פון אָקסידזשען, וואָס געפינט זיך אין לופט און באַהעפטונג פון אָקסידזשען מיט אַנדערע עלעמענטן איז פוילונג: פוילונג פון געוויקסן, פון טויטע חיות א. אז. וו. איז אַ פּראָצעס פון אַ פּאַמעלעכער ברענונג.

פּראָצעסן פון פאַראייניקונג פון אָקסידזשען קומען פאָר אין אונדזער קערפּער און אין די קערפּערס פון אַלע לעבעדיקע אָרגאַניזמען.. לעבעדיקע אָרגאַניזמען אָטעמען אריין לופט, אין וועלכער עס געפינען זיך אָקסידזשען, און ווי אין אַן אויוון קומט פאָר אין זיי אַ פּראָצעס פון ברענונג — אין וועלכער עלעמענטן פאַלן זיך פאַנאַנדער און עס קומען אַרויס אַנדערע. צוליב דער פאַנאַנדערפאַלונג פון די עלעמענטן שאַפט זיך וואַרעמקייט. דאָס איז די העכערע טעמפּעראַטור ביי לעבעדיקע אָרגאַניזמען, וואָס איז העכער ווי די טעמפּעראַטור, וואָס רינגלט אַרום די לעבעדיקע זאַכן. עס איז אויך דאָ אַ וואַרעמקייט ביי פוילונג און זשאַווערן. אַזוי ווי דער פּראָצעס פון פוילונג און זשאַווערן קומט־פאָר זייער פּאַמעלעך, ווערט די וואַרעמקייט איינגעשלונגען דורך דער אַרומיקער אַטמאָספערע. די היץ, וואָס אַנטוויקלט זיך ביים ברענען קומט פון דער שנעלער פאַנאַנדערפאַלונג פון דעם ברען־שטאָף. די קעגנשטאַנדן, וואָס פאַלן זיך פאַנאַנדער, ווערן אָנגעהיצט, הויבן־אָן לייכטן און עס בילדעט זיך אַ פלאַם. דערפון זעט מען, אַז פייער איז ניט קיין עלעמענט, נאָר אַ פּראָדוקט פון אַ פּראָצעס פון פאַנאַנדערפאַל פון עלעמענטן.

אייביק - פאַרפרוירענע ערד
פערמאַ פראָסט

אין די געגנטן, וואו עס איז זומער הייס און ווינטער קאַלט, ווערט נאָר

דער אויבערשטער שיכט פון דער ערד פאַרפרוירן. אונטער׳ן פאַרפרוירענעם שיכט איז די ערד נישט פאַרפרוירן אפילו ווינטער.

אין אַ גרויסן טייל פון דער וועלט, באַזונדערס אין געגנטן אַרום די פּאָליוסן — אין צענטראַל־סיביר ,מאנדזשוריע, אַלאַסקאַ, מאָנגאָליע, און אין כמעט אַ העלפט פון קאַנאַדע, אין סאָוועטן־פאַרבאַנד אין געגענטן צוויי מאָל אַזוי גרויס ווי די פאַראייניקטע שטאַטן — איז דער אונטערשטער שיכט פון דער ערד אייביק געפרוירן. די אייביקע געפרוירנקייט פון דער ערד ווערט גערופן „פּערמאַ פּראָסט״.

אין דער דרום׳דיקער העמיספּערע, אין אינדזלען, וואָס ציען זיך פון׳ם אַנטאַרקטיק ביז דרום־אַמעריקע, און אויף הויכע בערג, וואו עס ליגט אייביקער אייז (די אַזוי־גערופענע „גלעטשערס״) איז דער באָדן אונטער די אויבערשטע שיכטן שטענדיק געפרוירן.

וואָס נעענטער צום צפון־פּאָליוס, ווערט דער געפרוירענער שיכט אַלץ דיקער און גרייכט צו גרויסע טיפענישן. דער באָדן איבער דעם געפרוירענעם שיכט ווערט גערופן „אַקטיווער שיכט״.

וואָס זיינען די אורזאַכן פון די אייביק־געפרוירענע שיכטן? די אורזאַכן זיינען: אין דעם באָדן פון דער ערד געפינט זיך אַ סך וואַסער — אַ סך מאָל מער וואַסער ווי זאַמד און ליים. דורך פאַרשיידענע וועגן און טונעלן שלאָגט זיך דאָס וואַסער דורך דעם שיטערן זאַמד צו איין אַרויסגאַנג. דאָרט, וואו דער באָדן איז נידעריקער, פאַרוואַנדלט ער זיך אין טייכן און אָזיערעס.

אין די ערטער, וואו עס געפינען זיך די אייביק־פאַרפרוירענע שיכטן, איז דער זומער אַ קורצער און די טעמפּעראַטור איז ניט העכער ווי 25 אַריבער נול. דער קורצער זומער און די נידעריקע טעמפּעראַטור האָבן קיין צייט ניט דורכצוואַרעמען די טיפענישן פון באָדן. עס וואַרעמט זיך אָן און עס צעגייט נאָר דאָס אייז פון אויבערשטן שיכט פון באָדן; די אונטערשטע שיכטן בלייבן אייביק פאַרפרוירן.

אין די ערטער, וואו עס פאָלט אַ געדיכטער שניי אָדער וואו דער באָדן איז באַוואָקסן מיט אַ געדיכטן מאָך, לאָזט דער צודעק ניט אַריינדרינגען דעם פראָסט טיף אין דער ערד, און דער „אַקטיווער שיכט״ איז דיק ,און דער „פּערמאַ פּראָסט״ איז דין.

אין די וואַרעמע געגנטן, ווען אין פרילינג צעגייט דאָס אייז און דער שניי ווערט דער אויבערשטער שיכט פון דער ערד אויף אַ צייט באַדעקט מיט וואַסער, דער באָדן זויגט צוביסלעך איין דאָס וואַסער. דורך פאַרשיידענע אונטערערדישע וועגן שלאָגט זיך דאָס וואַסער אַרויס פון באָדן.

איבער די אייביק־פאַרפרוירענע שיכטן ווערט דאָס וואַסער ניט אַריינ־געזויגן אין דער ערד, און ווען דער שניי צעגייט, בילדעט דאָס וואַסער זומפּן

אויף דער אויבערפלאַך פון די פאַרפרוירענע שיכטן. מיט אַזעלכע זומפּן איז פול די „טונדרע" (סטעפּעס אין סיביר און אין אַלאַסקאַ).

ווען זיינען אַנשטאַנען די אייביק-פאַרפרוירענע שיכטן? פיל געלערנטע האַלטן, אַז זיי שטאַמען נאָך פון דעם „אייז-פּעריאָד", ווען אַ גרויסער טייל פון דער ערד איז געווען באַדעקט מיט אייז און דער באָדן איז געווען געפרוירן.

מאַגנעטישע פעלדער און מאַגנעטישע פּאָליוסן

וואָס איז אַ מאַגנעטיש פעלד? און וואָס זיינען מאַגנעטישע פּאָליוסן?

גראַוויטאַציע איז אַ קראַפט וואָס יעדער קערפּער פאַרמאָגט, וואָס גרעסער דער קערפּער אַלץ גרעסער און שטאַרקער זיין „גראַוויטאַציע" (צו-ציאונגס-קראַפט). די זון פאַרמאָגט די גרעסטע גראַוויטאַציע אין אונדזער זונען-סיסטעם, וואָס האַלט צוזאַמען אַלע פּלאַנעטן אַרום זיך, וואָס זיינען קלענערע קערפּערס. דאָס זעלבע איז מיט דער גראַוויטאַציע פון דער ערד, וואָס ציט צו זיך צו אַלץ וואָס געפינט זיך אויף איר און אַרום איר.

אָבער וואָס איז אַ מאַגנעטישער פעלד"?

יעדער פון אונדז וואָס האָט אַמאָל געהאַלטן אַ קאָמפּאַס האָט באַמערקט, אַז דער שפּיץ פון נאָדל אין קאָמפּאַס ציט זיך שטענדיק צו צפון, ווען דער וואָס האַלט דעם קאָמפּאַס געפינט זיך אין דער צפון'דיקער זייט פון דער ערד, אין אייראָפּע, אַזיע, צפון-אַמעריקע, און צו דרום ווען ער געפינט זיך אין דער דרום'דיקער זייט פון דער ערד אין אַרגענטינע. אין אויסטראַליע, דרום-אַפריקע. ווי איר וועט דעם קאָמפּאַס ניט דרייען, וועט דער שפּיץ פון נאָדל ווייזן צו צפון אָדער דרום.

אין צוויי פונקטן אויף דער ערד, ווען דער קאָמפּאַס קומט אויף זיי הערט די נאָדל אויף צו ווייזן און דרייט זיך אויף אַלע זייטן. די צוויי פונקטן זיינען ביי דעם צפון פּאָליוס, און ביי דעם דרום פּאָליוס און ווערן גערופן דער „צפון'דיקער מאַגנעטישער פּאָליוס". און דער דרום מאַגנעטישער פּאָליוס". די ביידע פונקטן געפינען זיך אַ פּאָר הונדערט מייל פון דרום'דיקן פּאָליוס, און פון צפון'דיקן פּאָליוס. די קראַפט וואָס ציט די נאָדל צו די מאַגנעטישע פּאָלוסן ווערט גערופן „מאַגנעט", און דער פּלאַץ איבער וועלכן עס לויפט דער מאַגנעט, דאָס מיינט דער גאַנצער ערד קוגל און אַרום ווערט גערופן „מאַגנעטישע פעלד".

וואָס שאַפט דעם מאַגנעט, און מאַגנעטישן פעלד?

דערקלערן וויסנשאַפטלער: צוליב דער גראַוויטאַציע פון דער ערד, איז ביי איר פאָרמירונג האָבן זיך די שווערע עלעמענטן געצויגן צו איר צענטער. אַזוי אַז דער צענטער פון דער ערד באַשטייט פון אַן אייזן-מאַסע. די זייטן פון דער ערד ביי די פּאָליוסן זיינען צוגעפּלעטשט. איז די שאָלעכץ פון דער

ערד דאָרטן דינער און די אייזן־מאַסע איז דאָרטן נעענטער צו דער אויבער־פלאַך, ציט די אייזן־מאַסע צו זיך די קליינע טיילכלעך פון אייזן וואָס געפינט זיך אויף דער אויבערפלאַך, און די אייזן־מאַסע בילדעט דאָס דעם מאַגנעט און מאַגנעטישן פעלד.

ווי הויך גרייכט דער מאַגנעטישער פעלד פון דער ערד?

דערציילן די „ספוטניקעס" און „עקספלאָרערס" וואָס זיינען געשיקט געוואָרן. עקספלאָרער „עקס" האָט געבראָדקעסט אַז אַזוי הויך ווי 60 טויזנט מייל ביז 112 טויזנט מייל איז דער מאַגנעטישער פעלד פון דער ערד נאָך זייער שטאַרק.

זיינען דאָ מאַגנעטישע פעלדער אויף אַנדערע פלאַנעטן? אויף דער זון און לבנה? דאָס איז דערווייל נאָך געניי ניט באַקאַנט. ווי עס זעט אויס איז אויף דער זון דאָ, און וועגן דער לבנה איז דער סאָוועטישער לוניק 3, וואָס האָט זיך געדרייט אַרום דער לבנה און גענומען בילדער פון דער אַנדערער זייט פון דער לבנה, האָט געבראָדקעסט אַז די לבנה האָט ניט קיין מאַגנעטישן פעלד. ווען די לבנה זאָל ניט האָבן קיין מאַגנעטישן פעלד וועלן זיין גערעכט די שאַפער פון די טעאָריעס אַז די לבנה איז אַמאָל מיט ביליאָנען יאָר צוריק געווען אַ טייל פון דער ערד און זיך אָפגעריסן פון איר. ווען די לבנה איז געווען אַ טייל פון דער ערד, האָט זי פאַרלאָרן איר אייזן־מאַסע, וועלכע די ערד האָט אַראָפגעצויגן צו איר צענטער, דעריבער באַשטייט די לבנה פון אַ לייכטער מאַסע, אַ סך לייכטער ווי די מאַסע פון דער ערד.

גלעטשערס

ווען מיר מאַכן רייזעס צו געגנטן, וואו עס געפינען זיך הויכע בערג, זעען מיר, אַז אויף די שפּיצן פון די בערג ליגט אייביקער אייז און שניי. די שניי און אייז־מאַסע, וואָס ליגן אויף די שפּיצן בערג, ווערן גערופן „גלעטשערס".

עס איז געווען אַמאָל אַ צייט אויף אונדזער ערד, ווען צוליב פאַרשיידענע סיבות האָבן זיך די גלעטשערס צעוואָקסן, אַראָפּגעשטיגן פון די שפּיצן פון די בערג און זיך גערוקט און פאַרשפרייט איבער אַ גרויסן טייל פון דער צפון׳דיקער זייט פון דער ערד. יענער פעריאָד ווערט גערופן דער אייז־פעריאָד". עס האָט גענומען פיל צייט, ביז דאָס אייז איז צעגאַנגען, און די ערד איז געוואָרן פריי פון אייז.

ווי אַזוי פאָרמירן זיך „גלעטשערס"? ווינטער פאַלט אַראָפּ אַ שניי און ער ליגט ביז פרילינג. אין פרילינג ווען עס ווערט וואַרעם, צעגייט דער שניי. אָבער ניט אומעטום צעגייט דער שניי גלייך אין דער זעלבער צייט. אין שאָטנדיקע ערטער, אין וועלדער, גריבער צעגייט ער שפּעטער; אין בער־

גיקע געגנטן, אונטן אין דער נידער אין די טאָלן, וואו ס'איז וואַרעמער, צע־גייט ער שנעלער; העכער אויף די בערג, וואו ס'איז קעלטער, צעגייט ער שפּעטער. וואָס העכער, איז אַלץ קעלטער. אויף די שפּיצן פון די בערג, וואו עס הערשט אַ גרויסע קעלט, בלייבט דער שניי ליגן און צעגייט קיינמאָל ניט.

ווען דער שניי לייגט זיך אוועק אויף די שפּיצן פון די בערג, וואו ס'איז שטענדיק קאַלט, ווערט ער פאַרוואַנדלט אין אַ שיכט. ווען אַ צווייטער שניי פאַלט אויפן ערשטן, ווערט ער פאַרוואַנדלט אין אַ צווייטן שיכט. אַזוי לייגט זיך אַ שיכט אויף אַ שיכט. דער דרוק פון די אויבערשטע שיכטן אויף די אונטערשטע פאַרוואַנדלט די אונטערשטע שיכטן אין אייז, און עס וואַקסט אַ באַרג אייז און שניי.

אין די ערטער אויף די בערג, וואו דער באָדן איז גלאַט, וואַקסט דער באַרג שניי. דער דרוק פון די אויבערשטע שיכטן אויף די אונטערשטע ווירקט אַזוי, אַז די קרישטאָלן פון דעם שניי זאָלן פאַרוואַנדלט ווערן אין קערענדלעך אייז. דער דרוק טרייבט אַרויס די לופט צווישן די קרישטאָלן, און דאָס אייז ווערט דורכזיכטיק. וואָס ווייטער, ווערט דער דרוק פון די שיכטן אַלץ גרעסער, און די גרויסע מאַסע אייז הויבט זיך פּאַמעלעך אָן רוקן אַלץ נידעריקער.

די גרויסע מאַסע אייז, וואָס רוקט זיך, ווערט גערופן אַ „גלעטשער".
דער גלעטשער באַוועגט זיך זייער פּאַמעלעך, עטלעכע פוס אַ טאָג. אין גרינ־לאַנד איז דאָ אַ גלעטשער, וואָס באַוועגט זיך 60 פוס אַ טאָג. די אויבער־פלאַך פון גלעטשער איז שטענדיק באַדעקט מיט שניי.

ווען דער גלעטשער קומט נידעריקער, און די זון וואַרעמט אָן די שטיינער פון די זייטן פון גלעטשער, הויבן זיך אָן די זייטן פון גלעטשער שמעלצן, און דאָס וואַסער פליסט אַראָפּ אין טאָל. ווינטער ווערט דאָס וואַסער פאַרפרוירן, און די גאַנצע ריזיקע אייז־מאַסע רוקט זיך. רוקנדיק זיך, שלעפּט דער גלעטשער מיט שטיינער און אַמאָל גאַנצע באַרג־שטיקער. אין די וואַ־רעמע געגנטן. ווען ער קומט נידעריקער, הויבט ער אָן צעשמעלצן, און פון דעם וואַסער פאַרמירן זיך טייכן און שטראָמען. דער נילוס אין עגיפּטן איז איינער פון די טייכן, וואָס הויבן זיך אָן אין די הויכע אַפריקאַנער בערג. זומער, ווען די גלעטשערס הויבן זיך אָן שמעלצן, ווערט דער נילוס אָנגעפילט מיט וואַסער און צעגיסט זיך איבער דעם גאַנצן נילוס־טאָל.

אין די קאַלטע געגענטן פון דער ערד ביי דעם אַרקטיק און אַנטאַרקטיק, וואו די גלעטשערס ווערן ניט צעשמאָלצן, רוקן זיי זיך צו די אָקעאַנען. ביי די אָקעאַנען ברעכן זיי זיך אָפּ און שווימען אַוועק מיט די שטראָמען אַלס אייז־בערג. פיל אייז־בערג, וואָס שווימען אַרום אין אַרקטישן אָקעאַן, זיינען געוועזענע גלעטשערס און טויזנטער יאָרן אַלט.

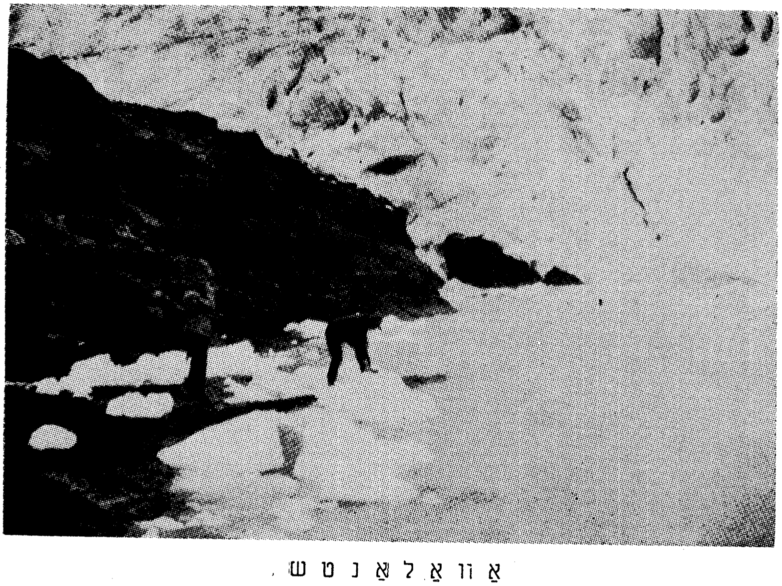
אַוואַלאַנטש

אַן אַוואַלאַנטש איז אַ ריזיקע מאַסע שניי, שטיינער, זאַמד ,וואָס פאַלט מיט אַ גוואַלדיקער שנעלקייט פון די שפּיצן פון בערג שלעפּנדיק מיט זיך אַלץ וואָס זי באַגעגנט אויפ'ן וועג און פאַרשיט טאָלן מיט באַפעלקערטע שטעט און דערפער. אַזאַ קאַטאַסטראָפע איז פאָרגעקומען אין איטאַליע. אַ גרויסע מאַסע פון ערד און שטיינער האָט זיך אַראָפּגערוקט פונ'ם באַרג טאַק און איז אַריינגעפאַלן אין אַ קינסטלעך-געמאַכטער אָזיערע, אַרומגערינגלט מיט אַ דאַמבע.

די מאַסע ערד און שטיינער, וואָס איז אַריינגעפאַלן אין דער קינסטלעכער אָזיערע האָט „אַרויסגעשטופּט" דאָס וואַסער פון דער אָזיערע. דאָס וואַסער האָט זיך אַ הויב געטאָן איבער די ווענט פון דער 869 פוס-הויכער דאַמבע און פאַרפלייצט די טאָלן פון די בערג, ברענגענדיק טויט און פאַרניכטונג צו די איינוואוינער פון די טאָלן.

וואָס פאַראורזאַכט אַז גרויסע מאַסן שניי, זאַמד, שטיינער זאָלן זיך פלוצלינג אָפּרייסן פון די באַרג-שפּיצן און זיך אַראָפּקייקלען מיט אַ גוואַלדיקער שנעלקייט אין טאָל?

עס מאַכט זיך אַמאָל, אַז ווען דער „גלעטשער" רוקט זיך אַראָפּ רייסט ער אַראָפּ אַ שטיק באַרג ,אָדער אין אַ געוויסער זייט פון גלעטשער פאַרמירט



אַוואַלאַנטש.

זיך אַ העכערער באַרג שניי און אייז, אין שפּיץ פונ׳ם באַרג, וואו עס הערשט אַ שטאַרקע קעלט, איז דאָס שטיק אייז און שניי, וואָס שטעקט־אַרויס פון באַרג, צוגעפרוירן צום „גלעטשער״ און רוקט זיך צוזאַמען מיט׳ן גלעטשער. ווען דער גלעטשער קומט נידעריקער און הויבט זיך אָן שמעלצן, און דער פראָסט ווערט שוואַך, רייסט זיך אַ שטיק באַרג אָפּ, און די גרויסע מאַסע שניי, אייז, זאַמד, שטיינער הויבט זיך אָן קייקלען מיט אַ גוואַלדיקער שנעלקייט אַראָפּ אין טאָל, מישלעפּנדיק מיט זיך אַלץ וואָס זי באַגעגנט אויפ׳ן וועג.

עס קאָן אויך פּאַסירן, אַז אַ קליינע ערד־ציטערניש זאָל פאַראורזאַכן, אַז די שטיינער, זאַמד, שניי זאָלן זיך אָפּרייסן פון גלעטשער און באַשאַפן דעם אַוואַלאַנטש. ווען דער אַוואַלאַנטש פאַלט אַראָפּ אין טאָל, ברענגט ער חורבן, טויט און פאַרניכטונג.

אַן אַוואַלאַנטש איז ווי אַן ערד־ציטערניש, וואָס מיר קאָנען נאָך דערווייל ניט פאָראויסזען און פאָראויסזאָגן און דאָס פאַרגערסערט די קאַטאַסטראָפע וואָס קומט אומגעריכט.

וואולקאַנען און „ניי־געבוירענע״ אינדזלען

אַ וואולקאַן איז אַ פייער־שפּייענדיקער באַרג. אויפ׳ן שפּיץ פון וואולקאַן געפינט זיך אַ קראַטער (אַן עפענונג). הונדערטער אָדער טויזנטער יאָרן קאָן דער באַרג זיין שטיל און רואיק, מיטאַמאָל הויבט דער באַרג אָן ציטערן. עס דערהערן זיך דונערן פונ׳ם אינעווייניק פון באַרג. פונ׳ם קראַטער שפּאַרן זיך אַרויס וואָלקנס מיט דאַמף און אַש, וואָס שפּרייטן זיך אַמאָל אויס אויף הונדערטער מיילן. שפּעטער הויבט־אָן „שיסן״ פונ׳ם קראַטער אַ שיטערע פייערדיקע מאַסע פון לאַווע. דאָס דויערט אַמאָל אַ וואָך, אַ חודש, און אַמאָל עטלעכע חדשים. דערנאָך ווערט שטיל. די לאַוואַ הערט אויף גיסן, נאָר דער קראַטער רויכערט זיך. דאָס דויערט ביי אייניקע וואולקאַנען אַ קורצע צייט, און דער וואולקאַן הויבט־אָן ווידער גיסן מיט לאַוואַ, און ער ווערט אַקטיוו. אַנדערע וואולקאַנען רויכערן זיך אַ צייט, און דערנאָך הערן זיי אויף רויכערן. זיי ווערן „אנטשלאָפן״.

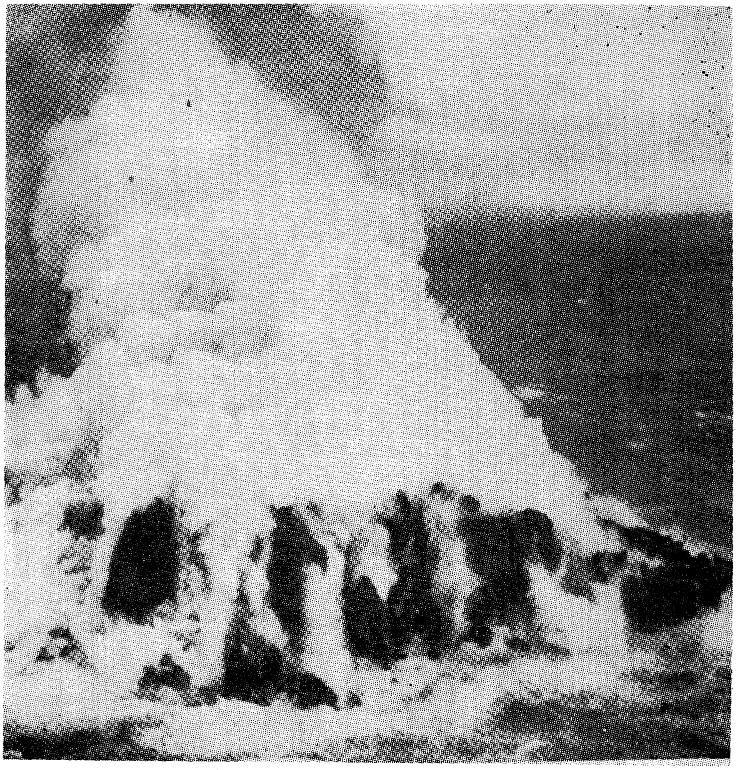
דאָס זעלבע פּאַסירט אויך אויפ׳ן דעק פון די אָקעאַנען. מיר ווייסן ניט די צייט און דאָס אָרט, ווען די אויסברוכן פון די אונטערוואַסער־וואולקאַנען קומען־פאָר. מען שטויסט זיך אָן אויף זיי צופעליק. אַמאָל מאַכט זיך, אַז אַ שיף גייט צופעליק פאַרביי אַן אָרט, וואו אויפ׳ן דעק פונ׳ם אָקעאַן קומט־פאָר אַ וואולקאַנישען אויסברוך.

אין דעם לעצטן יאָרהונדערט זיינען פאָרגעקומען אַרום צען פאַלן, ווען עס זיינען פאַרצייכנט געוואָרן אונטערוואַסער אויסברוכן. געווען זיינען הונדערטער אָדער טויזנטער אָבער באַמערקט זיינען געוואָרן אַ צענדליק: אין

די אַזאָרן־אינדזלען, אין די פיליפינען, אין דער דרום׳דיקער זייט פון קאַלי־פאָרניע, ביי די ברעגעס פון יאַפּאַן, א יאַפּאַנישע שיף, וואָס האָט באַאָבאַכטעט דעם אויסברוך, איז צעשמעטערט געוואָרן אויף שטיקלעך.

ב

אין די אַזאָרעס אינדזלען איז דער אונטערוואַסער־אויסברוך פאַרוואַנדלט געוואָרן אין אַן אויבער־וואַסער אויסברוך, וואָס האָט „געבוירן" אַ נייעם אינדזל. אינטערעסאַנט איז, אַז אין אָנהויב האָבן אים ניט באַמערקט די איינוואוינער פון די אינדזלען אין אַזאָרעס, נאָר אַ שיף, וואָס איז געפאָרן כאַפּן וואַלפיש. אויף די שיפן וואָס פאָרן כאַפּן וואַלפיש ,געפינט זיך אַ הויכער טורעם, וואו עס שטייט אַ מאַטראָס, און אָבזערווירט דעם אָקעאַן, כדי צו באַמערקן די שטראָמען וואַסער, וואָס עס לאָזן אַרויס די וואַלפישן. פלוצלונג האָט דער מאַטראָס באַמערקט הויכע שטראָמען וואַסער. דער אויבער־פלאַך פון אָקעאַן האָט אָנגעהויבן זידן. וואָס מער האָט אַלץ מער „געקאָכט"



ג ע ב אָ ר ן א י נ ד ז ל

דער אָקעאַן, און אין דער פרי איז פון די טיפענישן פון אָקעאַן „אַרויסגע־קראָכן״ אַ קליין אינדזעלע, וואָס ווייטער איז דאָס אינדזעלע געוואָרן אַלץ גרעסער. אין 24 שטונדן איז ער שוין געווען הונדערטער פוס העכער פון דער אויבערפלאַך פון אָקעאַן, און אַריבער טויזנט פוס די ברייט. וואָס ווייטער איז דער אינדזל אַלץ מער געוואַקסן און זיך אויסגעשפרייט, אין לויף פון אייניקע וואָכן איז ער געוואָרן אַ האַלב אינדזל. אַזוי אַרום איז געבוירן געוואָרן אַ נייער וואולקאַנישער האַלב־אינדזל.

ערד־ציטערנישן

ערד־ציטערנישן זיינען פלאָגן וואָס מאַטערן די מענטשהייט, און אַלע לעבעדיקע אָרגאַניזמען, נאָך פון אוראַלטע צייטן, ערד־ציטערנישן האָבן פאַרניכטעט שטעט, לענדער און מיליאָנען מענטשן.

אַ ערד־ציטערניש ברענגט מיט זיך אַ קאַטאַסטראָפע דאָרט וואו עס טרעפט. די צרה מיט די ערד־ציטערנישן איז, וואָס ניט נאָר מען קאָן זיי ניט קאָנטראָלירן נאָר מען קאָן אפילו ניט פאָראויסזאָגן ווען זיי וועלן פאָרקומען, — ווי מ׳זאָגט פאָראויס דעם וועטער, שטורעם־ווינטן ,אוראַגאַנען.

דער סעיסמאָגראַף (אַן אינסטרומענט וואָס רעקאָרדירט ערד־ציטערנישן) פאַרצייכנט די קראַפט און דאָס אָרט פון דער ערד־ציטערניש. ווען די ערד־ציטערניש קומט שוין פאָר ,ווען מיר קריגן די רעקאָרדס אויף דעם סעיסמאָגראַף, קומט שוין די ערד־ציטערניש פאָר און טוט שוין איר פאַרניכטענדיקע אַרבעט.

עס זיינען דאָ פיל טעאָריעס וועגן ערד־ציטערנישן, באַזירט אויף וויסנשאַפטלעכע פאָרשונגען. וועגן אייניקע פון זיי וועלן מיר דאָ דערציילן.

1) וויסנשאַפטלער ווייסן נאָך ניט ביז־איצט, צי אונדזער ערד ווערט גרעסער אָדער קלענער. אויב זי ווערט גרעסער, קומען־פאָר די ערד ציטערנישן, ווייל די אויבערפלאַך פון דער ערד ציט זיך אויס און די ערד פלאַצט, ברעכט זיך. ווערט די ערד קלענער, ציט זיך איין, בילדן זיך אויף דער אויבערפלאַך פון דער ערד קנייטשן ,ווי אויף דער שאָלעכץ פון אַן אויסגעטריקנטן עפּל, ווען זי פאַרקלענערט זיך און ווען עס בילדן זיך די קנייטשן — קומען פאָר ערד־ציטערנישן.

2) כעמישע עלעמענטן, וואָס שמעלצן זיך און אַנטוויקלען אַ היץ. אַטאָמען, וואָס לאָזן אַרויס פון זיך ראַדיאָ־אַקטיוויטעט און שאַפן אַ היץ, געפינען זיך אין די טיפענישן פון דער ערד. דאָס אַנטוויקלען אַ שטאַרקע היץ מאַכט צו שמעלצן די אויבערפלאַך פון דער ערד, איבט־אויס אַ דרוק אויף די אויבערשטע שיכטן און מאַכט זיי צום „ציטערן״.

3) די גלייכגעוויכט פון דער וואָג פונ׳ם ערדישן מאַטעריאַל אויף דער אויבערפלאַך האַלט זיך אין איין ענדערן. ווינטן און וואַסערן שווענקען אַרונטער

אַ סך פונ׳ם ווייכן מאַטעריאַל פון די בערג און פונ׳ם באָדן, טייכן און שטראָמען טראָגן דעם ווייכן מאַטעריאַל צו די אָקעאַנען און ימ׳ען. ביי די ברעגעס פון די ימ׳ען און אָקעאַנען זעצט זיך אַראָפּ דער ווייכער מאַטעריאַל, און עס בילדן זיך די שיכטן, וועלכע האַלטן אין איין וואַקסן. אין פאַרלויף פון טויזנטער און מיליאָנען יאָרן בילדן זיך די שיכטן, וואָס וואַקסן־אַרויס פון די ימ׳ען און אָקעאַנען. די וואָג פון אויבערפלאַך פון דער ערד ווערט געענדערט. די שווערע מאַסע איבט־אויס אַ דרוק אויף דער שיטערער הייסער מאַסע אין צענטער פון דער ערד און רופט־אַרויס ערד־ציטערנישן.

4) ווינטן, וואַסערן, פייכטקייט פון דער לופט וואַשט־אַראָפּ דעם ווייכן באָדן פון אונטער דעם האַרטן שטיינערנעם באָדן. רוקט זיך דער האַרטער שטיינערנער באָדן, ביז ער קומט אויף אַ ווייכן פלאַץ. רוקן זיך שטיינער איינער קעגן אנדערן, איינער ביי דער זייט פון אַנדערן. דער גאַנצער באָדן שאָקלט זיך, ברעכט זיך, רוקט זיך, ביז אַלץ ווערט איינגעשטעלט און עס ווערט אַלץ צוריק נאָרמאַל.

דר. קעילעס, אַ סאָוועטישער וויסנשאַפטלער, אַ ספּעציאַליסט אויף פאָר־שונגען אין די טיפענישן פון דער ערד, זאָגט אַז אין סאָוועטן־פאַרבאַנד איז געמאַכט געוואָרן אַן אַנטדעקונג, וואָס וועט פירן צו דעם אַז עס זאָל געשאַפן ווערן אַ מעטאָד פאָראויסצוזאָגן ערד־ציטערנישן.

לויט דר. קעילעס׳ן פאַרמירן זיך ניט מיטאַמאָל און פלוצלונג די עלעק־טרישע כוואַליעס, וואָס קומען אַרויס פון די טיפענישן פון דער ערד און רופן אַרוס די ערד ציטערנישן. די ערד־ציטערנישן פורעמען זיך אויס פּאַמעלעך, און ווערן אַלעמאָל שטאַרקער, ביז זיי ווערן פאַרוואַנדלט אין ריזיקע כוואַליעס, וואָס קומען אַרויס אויף דער אויבערפלאַך, און רופן אַרויס די פאַרניכטנדיקע ערד־ציטערנישן און קאַטאַסטראָפעס.

פאָראויסצוזאָגן אַ גרויסע ערד־ציטערניש דאַרף מען שטודירן די אַנט־וויקלונג פון די עלעקטרישע כוואַליעס און די ריכטונג פון זייער באַוועגונג. — אויסרעכענענדיק די צייט, ווען די קליינע כוואַליעס אַנטוויקלען זיך, און די שנעלקייט פון זייער באַוועגונג קאָן מען פאָראויסזאָגן ווען און וואו עס וועט פאָרקומען די ערד־ציטערניש. דאָס קאָן געטאָן ווערן מיט דער הילף פון גענויע רעכענונג־מאַשינען. דערביי דאַרף מען אויך נעמען אין אַכט דעם עלעמענט פון וועלכן עס באַשטייט די אויבערפלאַך פון דער ערד. אין די ערטער וואו דער אויבערפלאַך באַשטייט פון אַ האַרטער און שווערער מאַסע — לאָזט ניט דער דרוק די קליינע עלעקטרישע כוואַליעס זיך אַנטוויקלען, און ערד ציטערנישן קומען דאָרט פאָר זעלטן. אין די ערטער וואו די אויבער־פלאַך איז אַ שיטערע און אַ לייכטע, אַנטוויקלען זיך די עלעקטרישע כוואַליעס און עס קומען פאָר אָפטע און גרויסע ערד־ציטערנישן.

ווי עס זעט אויס איז שוין ניט ווייט די צייט ווען עס וועט אויסגעפונען ווערן אַ מעטאָד צו פאָראויסזאָגן ערד־ציטערנישן. דעמאָלט וועט די מענטש־הייט פּטור ווערן פון איינער פון אירע גרעסטע פּלאָגן.

א וועלט־טייל, וואו עס קומט ניט פאָר קיין ערד־ציטערניש

ערד־ציטערנישן קומען־פאָר כמעט אויפן גאַנצן ערד־קיילעך. ס'איז אָבער דאָ אַ טייל וועלט, אויף וועלכן ס'איז דערוויילן נאָך ניט באַמערקט געוואָרן, אַז דאָרטן זאָלן פאָרקומען ערד־ציטערנישן. דער קאָנטינענט איז דער „אַנט־טאַרקטיק" — דער זעקסטער קאָנטינעט, וועלכער איז אינגאַנצן באַדעקט מיט אייז און אויף וועלכן עס געפינט זיך דער דרום'דיקער פּאָליוס. אויף יענעם טייל וועלט איז דערווייל נאָך ניט באַמערקט געוואָרן קיין ערד־ציטערניש. אויף דעם אַנטאַרקטישן קאָנטינענט געפינען זיך 5 סאָוועטישע, אַמעריקאַני־שע און ניי־זעלאַנדישע סטאַנציעס, און אויף אַנדערע 6 סטאַנציעס געפינען זיך ענגלענדער, פראַנצויזן, אויסטראַליער און אַרגענטינער. אויך אויף אינדזלען, וואָס געפינען זיך ניט ווייט פון יענעם קאָנטינענט, זיינען פאַראַן סטאַנציעס פון וויסנשאַפטלער. יעדע סטאַנציע פאַרמאָגט אַ סעיסמאָגראַף. ביז איצט האָבן זיי נאָך ניט פאַרעגיסטרירט קיין ערד־ציטערניש דרום'־דיקער פון ניי זעלאַנד, די סענדוויטש אינדזלען און די מאַרשאַל אינדזלען.

עס זעט אויס, אַז דער דרום'דיקער טייל פון אונדזער ערד האָט ניט ליב צו ציטערן... אויף אַ גאַנצן פערטל פון דער דרום'דיקער העמיספערע פון דער ערד קומט־אויס צען פּראָצענט פון אַלע ערד־ציטערנישן מיט ניט קיין שטאַרקער קראַפט. זינט דער אַנטדעקונג פון דעם אויסטראַליער קאָנטי־נעט, איז דאָרטן נאָך ניט פאָרגעקומען קיין שטאַרקע ערד־ציטערניש. פאַר־וואָס דאָס איז, קאָנען נאָך היינט די וויסנשאַפטלייט ניט דערקלערן.

זיסע וואַסער

אָן לופט און אָן וואַסער קאָן קיין לעבן און געוויקסן, אין דער פאָרם ווי זיי זיינען אויף דער ערד, ניט עקזיסטירן. לופט פאַרמאָגט אונדזער פּלאַנעטע איבערגענוג, די ערד איז אַרומגערינגלט מיט אַ ריזיקן אָקעאַן פון גאַזן, וועלכע מיר רופן לופט. די אָקעאַן־לופט באַוועגט זיך, און ווען עס מאַכט זיך אַז אין אַ געוויסן אָרט ווערט אַ טייל לופט פאַרשמוצט מיט שעדלעכע גאַזן, וועלכע באַלאַנגען ניט צו דער ריינער לופט, פאַריאָגן די כוואַליעס פון דער באַוועגלעכער לופט די שעדלעכע גאַזן און זיי ווערן פאַרשוואונדן, אויס־מישנדיק זיך מיט דער ריינער לופט.

גאַנץ אַנדערש איז מיט וואַסער. — מיר האָבן גענוג וואַסער אויף אונדזער ערד. זיבעציק פּראָצענט פון דער ערד׳ס אויבערפלאַך איז באַדעקט מיט וואַסער. אַרום 85 פּראָצענט פון דעם גאַנצן וואַסער געפינט זיך אין אָקעאַנען און ים׳ען. דאָס וואַסער פון די אָקעאַנען און ים׳ען איז אויסגעמישט מיט עלעמענטן, וואָס צעלאָזן זיך אין וואַסער ווי זאַלץ, כלאָריק, פאָספאָר און אַנדערע. די צעלאָזענע עלעמענטן זיינען שעדלעך פאַר דעם גרעסטן טייל פון די לעבעדיקע אָרגאַניזמען און געוויקסן וועלכע געפינען זיך אויף דעם לאַנד.

דאָס וואַסער וואָס ווערט גענוצט אויף דער ערד פון די לעבעדיקע אָרגאַניזמען וואָס איז פריי פון די כעמישע עלעמענטן איז רעגן וואַסער און וואַסער פון די טייכן און אָזערעס, אָט־דער טיפּ וואַסער ווערט גערופן זיסע וואַסער. דאָס וואַסער איז דער לעבנס עלעקסיר אויף דער ערד. אָן דעם וואַסער קאָן ניט זיין קיין לעבן און קיין געוויקסן.

די געשיכטע און אַנטוויקלונג פון דער מענטשהייט האָט זיך אָנגעהויבן ביים וואַסער. מענטשן האָבן געבויט זייערע שטעט און ישובים ביים וואַסער; די גרעסטע הויפּט־שטעט פון דער וועלט געפינען זיך ביי פּאָרטן פון טייכן און ים׳ען. ניט נאָר די עקזיסטענץ פון לעבן איז אָפּהענגיק פון וואַסער, נאָר די עקזיסטענץ און צוקונפט פון אונדזער אינדוסטריע און אַגריקולטור זיינען אָפּהענגיק פון וואַסער.

אונדזערע אינדוסטריען נוצן אַלץ־מער־און־מער וואַסער. כדי צו פּראָדוצירן אַ טאָן פון געוויקלטן שטאָל, ווערט פאַרנוצט הונדערט און צען טויזנט גאַלאָן וואַסער. די פּאַפּיר־אינדוסטריע פאַרנוצט זייער אַ סאַך וואַסער. און מיר אַליין, מיט דער אַנטוויקלונג פון קאַנאַליזאַציע, וואָס איז איינגעפירט געוואָרן אין אונדזערע וואוינונגען אין דעם לעצטן יאָרהונדערט, פאַרנוצן אַ סך מער וואַסער, ווי אונדזערע זיידעס. זיי, אונדזערע זיידעס, האָבן אין דורכשניט פאַרנוצט 30 גאַלאָן וואַסער אַ טאָג. מיר פאַרנוצן היינט 140 גאַלאָן וואַסער טעגלעך. מיר נוצן וואַסער מער ווי יעדן אַנדערן מאַטעריאַל. אַלע אַנדערע מאַטעריאַלן, וואָס מיר נוצן, ווי שפּייז, שטאָל, הייץ־מאַטעריאַלן באַטרעפן 18 טאָן פאַר אַ פּערזאָן יערלעך; וואַסער נוצן מיר הונדערטער מאָל מער.

פון דעם וואַסער, וואָס מיר פאַרנוצן, געברויכן מיר 90 פּראָצענט פאַר דער אינדוסטריע און באַוואַסערונג פון אונדזערע פעלדער און גערטנער, און 10 פּראָצענט פאַר אונדזער היימישן געברויך.

באַריכטן, וואָס זיינען צוזאַמענגעשטעלט געוואָרן צום „ווייסן הויז" זאָגן, אַז דער געברויך פון וואַסער אין די פאַראייניקטע שטאַטן וועט זיך פאַרטאָפּלען ביזן יאָר 1975 צוליב דער פאַרגרעסערונג פון דער אינדוסטריע און באַפעלקערונג. אַ גרויסער טייל פון וואַסער, וואָס ווערט פאַרנוצט דורך דער

אינדוסטריע און לאַנדווירטשאַפט, ווערט פאַרוואַנדלט אין דאַמף און פאַלט־אַראָפּ צוריק אַלס אַ רעגן. נאָר ווער ווייס וואו דער רעגן פאַלט אַראָפּ? אָפטמאָל — אין אָקעאַן.

וואָס זאָל געטאָן ווערן צו לייזן די פּראָבלעם פון זיסן וואַסער? ערשטנס מוז אָפּגעשטעלט ווערן די אומזיסטיקע פאַרשווענדונג פון וואַסער, וואָס קומט צוליב צעבראָכענע רערן, נאַכלעסיקייט, א. אז. וו. עס מוז אין דער אינדוסטריע גענוצט ווערן ווי ווייט מעגלעך זאַלץ־וואַסער פון ים. אָבער די גרעסטע האָפנונג פון דער מענטשהייט איז, אַז ים־וואַסער זאָל פאַרוואַנדלט ווערן אין זיסן וואַסער. וועגן דעם ווערן געמאַכט עקספּערימענטן אין דער גאַנצער וועלט, און באַזונדערס אין סאָוועטן־פאַרבאַנד און אַמעריקע.

עס זיינען שוין דערפונדן געוואָרן פיל מיטלען ,ווי צו פאַרוואַנדלען געזאַלצן ים־וואַסער אין זיסן וואַסער, די צרה מיט די אַלע מיטלען איז, וואָס זיי קאָסטן צו־טייער און עס פאָדערט זיך אַ סך הייץ־שטאָף און ענערגיע.

אָזערעס מיט צוויי שיכטן וואַסער

ווייט ביי דעם צפון׳דיקן עק פון די פאַראייניקטע שטאַטן געפינט זיך אַן אָזערע פון צוויי שיכטן. דער אויבערשטער שיכט באַשטייט פון זיסע וואַסער און דער אונטערשטער — פון געזאַלצענע וואַסער. אין דער זיסער וואַסער געפינען זיך געוויקסן און אָרגאַניזמען וואָס לעבן און שפּייזן זיך דערויף. אין דעם אונטערשטן שיכט געפינען זיך אָרגאַניזמען און געוויקסן וואָס האַלטן זיך אויך אין די געזאַלצענע אָקעאַן־וואַסערן. דער אויבער־שטער שיכט פון זיסע וואַסער ווערט ווינטער איינגאַנצן פאַרפראָרן. דער אונטערשטער שיכט פרירט ניט. די אָזערע הייסט „נוהוק־לעיק און געפינט זיך אויף דעם שפּיץ פון פּאָינט באַראָו.

אין דעם זשורנאַל פון דעם „אַרקטיק" אינסטיטוט פון צפון־אַמעריקע" ווערט דערקלערט פאַרוואָס דאָס איז אַזוי. ווי עס שרייבט אין דעם זשורנאַל פּראָפעסאָר דזשאָן מור פון דעם אוניווערסיטעט אין קאַליפאָרניע, געפינען זיך עטלעכע אַזעלכע אָזערעס אין דעם ווייטן צפון. די אָזערעס האָבן זיך פאַרמירט ווען שטיקלעך פון דעם ים זיינען אַרומגערינגלט געוואָרן מיט טריקעניש, וואָס האָט זיך גענומען פון ענדערונגען אין דעם ברעג פון אָקעאַן. אַזאַ פאַל האָט אויך געמוזט פּאַסירן אין גרינלאַנד, וואו עס געפינט זיך אויך אַזאַ אָזערע — מיט דעם נאָמען סאַיעלס לעיק". אַמאָל האָט די אָזערע געמוזט זיין אַ צונג פון אַ פאַס וואַסער פון אַרקטישן אָקעאַן. שפּעטער איז זי אַרומגערינגלט געוואָרן מיט טריקעניש. נאָך אַזאַ פאַל איז דאָ אויף דעם קולדון אינדזל אויף דער צפון־מזרח׳דיקער זייט פון מורמאַנסק, סאָוועטן־פאַרבאַנד. די אָזערע הייסט „מאָגילנאָיע אָזעראָ".

די זאַלץ־וואַסער אין די אָזערעס ווערט אין פרילינג באַדעקט מיט דעם זיסן וואַסער פון דעם צעשמאָלצענעם שניי. זיסע וואַסער איז לייכטער פון געזאַלצענע ים־וואַסער. אין די וואַרעמע ערטער מישט זיך די זיסע וואַסער אויס מיט די זאַלץ־וואַסער אין די אָזערעס. ביים וויטן צפון איז די זיסע וואַסער געפראָרן דעם גרעסטן טייל פון יאָר, און פאַר דער קורצער צייט וואָס זי איז צעגאַנגען האָט זי קיין צייט ניט זיך אויסצומישן מיט די גע־זאַלצענע וואַסער. אַ חוץ דעם קומט צו די וואַסער וואָס ווערט געבראַכט מיט די שטראָמען פון די טייכן און צעגייט אין פרילינג. די זאַלץ זעצט זיך דאַן אַראָפּ און די זיסע וואַסער בלייבט פון אויבן.

די „נוהוק אָזערע" איז 600 פוס לאַנג און 18 פוס טיף, דער אונטער־שטער געזאַלצענער שיכט איז אַ סך געזאַלצענער ווי די וואַסער אין די אָקעאַנען. דער גרענעץ צווישן דער געזאַלצענער וואַסער און דער זיסער איז אויף אַ טיף פון 6 פוס.

אַן אָזערע אין וועלכער עס וואַקסט אַספאַלט

איינע פון די גרעסטע וואונדער, אויף וועלכן די וויסנשאַפט קאָן נאָך ביז היינט ניט געבן קיין דערקלערונג איז אַן אָזערע אין וועלכער עס וואַקסט אַספאַלט (אַספאַלט איז דער שטאָף פון וועלכן מען גיסט אויס דעם ברוק פאַר גאַסן און וועגן, וואָס ווערט גענוצט אין דער בוי־אינדוסטריע). די אָזערע געפינט זיך אויף דעם אינדזל טרינידאַד.

טרינידאַד געפינט זיך אין דעם דרום־דיקן זייט פון די וועסט־אינדיעס צפון פון דעם דרום־אַמעריקאַנער ברעג. זיין גרויס איז 1864 סקוועער מייל. ער באַשטייט פון 734 טויזנט איינוואוינער — מייסטנס שוואַרץ־הויטיקע. ער איז איינער פון די הייסטע ווינקלען אויף דער ערד.

אויף דעם אינדזל געפינט זיך אַן אָזערע פון וועלכע מען נעמט אַרויס אַספאַלט, וואָס שעפּט זיך קיינמאָל ניט אויס. די גרויס פון דער אָזערע איז 114 אַקער און זי זעט אויס ווי אַ ריזיקע גראַמאָפאָן־פּלאַטינקע. איבער דער אָזערע גייען אַרום שוואַרץ־הויטיקע אַרבעטער, און מיט קירקעס האַקן זיי אויס שטיקער פון אַספאַלט. זיי טראָגן די שטיקער אויסגעהאַקטע אַספאַלט אויף די קעפּ און וואַרפן זיי אַריין אין קליינע וואַגאָנען וועלכע פירן אַוועק דעם רויען אַספאַלט צום אויסריייניקן אין זאַוואָדן ניט ווייט פון דער אָזערע. אין די זאַוואָדן ווערט דער אַספאַלט אין דעם געקאָכטן וואַסער אויסגע־דעמפט. די שיטערע אַספאַלט צעגיסט מען אין פעסלעך פאַר עקספּאָרט.

די אָזערע איז איינע פון די גרעסטע וואונדער פון דער נאַטור. זי געפינט זיך אויף אַ הויכער פּלאַטאָ ניט ווייט פון ים. אגב איז דער אינדזל טרינידאַד ניט ווייט פון דעם אָרט וואו קאָלאָמבוס האָט אין יולי 1498 גע־

לאַנדעט צום דריטן מאָל. אַ דאַנק דער אַזערע איז דער אינדזל טרינידאַד דער גרעסטער צושטעלער פון אַספאַלט אין דער וועלט.

דער גרעסטער וואונדער איז וואָס די אָזערע שעפּט זיך קיינמאָל ניט אויס. שוין עטלעכע צענדליק יאָר, ווי מען נעמט פון איר אַרויס אַספאַלט. פאַר דער צייט האָט מען פון איר אַרויסגענומען צענדליקער מיליאָנען טאָן און אויף דער אַזערע איז דאָס ניט קענטיק אויף דעם אָרט פון דעם אַרויסגענומענעם קומט צו נייער. יעדן טאָג ווערט אַרויסגענומען פון 30 ביז 40 טאָן און איבער נאַכט איז די לאַך וואָס מען האָט אַרויסגענומען שוין ווידער אויסגעפילט מיט נייעם אַספאַלט.

געאָלאָגן האָבן געלעכערט דעם אַספאַלט אויף 700 פוס טיף און דעם דעק ניט דערגרייכט. זיי זאָגן אַז די אָזערע וועט זיך קיינמאָל ניט אויסשעפּן, און לויט דעם סכום וואָס מען נעמט אַרויס היינט וועט מען קאָנען שעפּן אַמווייניגסטן נאָך 500 יאָר. די קוואַליטעט פון דעם אַספאַלט איז זייער אַ גוטע.

פון צייט צו צייט געפינט מען זאַכן וואָס מאַכן די וויסנשאַפטלער צום שטוינען. מען געפינט אין דעם אַספאַלט געווער, שטיקלעך פון כלים, וואָס די אינדיאַנער נוצן, טיילן פון סקעלעטן פון פאַרהיסטאָרישע חיות.

אין דעם יאָר 1928 האָט זיך פון די טיפענישן פון דער אָזערע אויפגעהויבן אַ מעכטיקער שטאַם פון אַ בוים. דער שטאַם אויף אַ הויך פון פיר פוס איז אָפּגעשטאַנען עטלעכע טעג, און נאָכדעם זיך איינגעבויגן און אָנגעהויבן זינקען, ביז וואַנען ער איז אינגאַנצן פאַרזונקען געוואָרן. דער פּראָצעס האָט געדויערט אַ חודש. מען האָט אָפּגעהאַקט אַ שטיק פון שטאַם און דאָס האָלץ האָט אויסגעזען ווי מען וואָלט עס ערשט נעכטן אָפּגעהאַקט. אויספאָרשונגען האָבן געוויזן אַז דער שטאַם איז אַלט אַרום 5 טויזנט יאָר.

דער מדבר סאַכאַראַ

סאַכאַראַ איז אַ ריזיקער מדבר אין אַפריקע, איינער פון די גרעסטע מדבריות אויף דער ערד — אומענדלעכע זאַמדן, איבער וועלכע עס ברענט שטענדיק די זון, אָן אַ טראָפּן רעגן, אָן קיין צייכן פון לעבן אָדער געוויקסן.

איבער די אומענדלעכע זאַמדן ציט זיך פון צייט צו צייט אַ קאַראַוואַן. דאָס איז אַ ריי קעמלען, געפירט פון אַראַבער, וועלכע טראָגן אויף זייערע רוקנס סחורה, פאַרשיידענע פּראָדוקטן, פאַר די ישובים אויף יענער זייט מדבר. ריזיקע הייסע זאַמד שטורעמס ,וועלכע טראָגן טויט און פאַרוויסטונג, צו די קאַראַוואַנען, וואָס זיי באַגעגענען אין וועג, בושעווען איבער דעם מדבר. פון צייט צו צייט טרעפט מען אינמיטן פון דער זאַמדיקער וויסטעניש אַ „אָאַזיס".

פון די זייטן פון אַ באַרג, אָדער אַ העכערן אָרט, שלאָגט אַרויס אַ קוואַל אָדער עטלעכע קוואַלן וואַסער. דאָס וואַסער רינט אַראָפּ, און עס פאַר־

מירט זיך אַ קליינע אָזערע. אַרום דער אָזערע וואַקסט גראָז, פּלאַנצן, בוימער; עס קומען צו דעם אַאַזיס־פויגל, חיות — און דער מענטש. די אַאַזיסן זיינען ווי אינדזלען אינמיטן דעם מדבר פון זאַמד. צו די אַאַזיסן קומען די קאַראַוואַנען, זיי רוען זיך אָפּ, נעמען זיך אָן מיט וואַסער און שפּייז און זעצן פאָר זייער ווייטערדיקע רייזע.

דער ריזיקער מדבר סאַכאַראַ איז ניט באַזעצט פון קיינעם, אויסער פון וואַנדערנדיקע בעדואינער שבטים, וועלכע האָבן געוואָגלט פון איין אַאַזיס צום צווייטן, און פון צייט־צו־צייט זיך אָפּגעגעבן אויך מיט רויבן די קאַראַוואַנען.

ניט שטענדיק איז די סאַכאַראַ געווען אַזאַ הייסער און טרוקענער מדבר. סימנים ווייזן אַז מיט טויזנטער יאָר צוריק, אין דער צייט פון דעם אייז־פּעריאָד איז די סאַכאַראַ געווען באַדעקט מיט גראָז און אַנדערע געוויקסן. „וואַדיס", לאַנגע שמאָלע גריבער, בעטן פון אויסגעטריקנטע טייכן, ציען זיך אויף צענדליקער מיילן. ווען די סאַכאַראַ איז געווען באַדעקט מיט גראָז, און אפשר אויך בוימער האָבן איבער איר געוואַנדערט חיות און מעגלעך אויך דער אוראַלטער מענטש.

אין די לעצטע יאָרהונדערטער האָט פראַנקרייך ביסלעכוויז באַהערשט די וואַנדערנדיקע בעדואינער שבטים און זיי פאַרבונדן מיט אַלזשיריע, וואָס גרענעצט זיך מיט דעם מדבר סאַכאַראַ. קיינער האָט דערויף ניט געלייגט קיין אַכט ,ביז דעם לעצטן יאָרצענדליק. ערשט אין די פופציקער יאָרן איז אַנטדעקט געוואָרן אין מדבר סאַכאַראַ אויל — ריזיקע זאַפּאַסן פון אויל.

און דאָ האָט זיך אָנגעהויבן די שפּיל. די פראַנצויזן האָבן גענומען עקספּלואַטירן די אויל־קוואַלן און פאַרקויפן אויף דעם וועלט־מאַרק, זיינען אַרויסגעקומען אַלזשיריע און טוניסיע וואָס גרעניצן זיך מיט דער סאַכאַראַ און פאַרלאַנגען די אויל פאַר זיך. — און די זאַמדן פון דער סאַכאַראַ זיינען באַפאַרבט געוואָרן מיט בלוט.

דער אַרקטיק

אונדזער ערד איז קיילעכדיק ווי אַ קוגל צוגעפּלאַטשט ביי די זייטן, אין מיטלסטן עק פון קוגל אין צפון געפינט זיך דער צפון פּאָליוס. דער געגענט אַרום דעם צפון פּאָליוס ווערט גערופן דער אַרקטיק. אויף דעם אַרקטיק הערשט דריי חדשים טאָג און 3 חדשים נאַכט, צוליב דעם וואָס די שטראַלן פון דער זון פאַלן דאָרט „שופע" — ניט גלייך, הערשט אויף דעם אַרקטיק אַ שרעקלעכע קעלט. די דריי מאָנאַטן זומער, ווען עס הערשט טאָג האָבן קיין צייט ניט אָנצוואַרעמען און צו שמעלצן דעם אייז און שניי, בושעוועט דאָרט ווינטער אַ שרעקלעכע קעלט.

דער צפון־פּאָליוס געפינט זיך אין אַרקטישן אָקעאַן, אויף אים און אַרום אים שווימען אייז־בערג און אייז־פעלדער. דער סאָוועטן־פאַרבאַנד און אַמעריקע האָבן געבויט אויף די אייז־בערג וויסנשאַפטלעכע סטאַנציעס. אויף די סטאַנציעס געפינען זיך וויסנשאַפטסלייט, וואָס מעסטן די באַוועגונג פון די אייז־בערג, דעם וועטער, די באַוועגונג פון די לופט־שטראָמען איבער דעם פּאָליוס ,די טיף, דאָס לעבן, וואָס געפינט זיך אין די טיפענישן ,די קאָסמישע שטראַלן, מאַגנעטישן פעלד א. א.וו. אַ סך פון די אייז־בערג, וואָס אויף זיי געפינט זיך די סטאַנציעס ווערן צעשפּאָלטן און די וויסנשאַפטסלייט ציען זיך איבער אויף אַנדערע אייז־בערג.

דער לעבן אויף די סטאַנציעס איז אַ שווערער. די שרעקלעכע קעלטן, די לאַנגע ווינטערדיקע אַרקטישע נאַכט, די וויסנשאַפטסלייט ווערן געביטן אַלע יאָר. די מאַטעריאַלן וואָס ווערן געזאַמלט דורך די וויסנשאַפטלער איז אומשאַצבאַר און העלפט צו אויסבעסערן אונדזער לעבן.

דער אַרקטישער אָקעאַן איז אַרומגערינגלט מיט יבשה׃ שפּיצבערגן, גרינלענד ,סיביר און איז רייך מיט לעבן: ווייסע בערן, פוקסן, פייגל, וואָס קומען זומערן. די חיות געפינען זיך אויך אויף די אייזפעלדער און אייז־בערג. אין דעם אַרקטישן אָקעאַן געפינען זיך אַ סך פיש, ים־לייבן, ים־חיות. פון צייט צו צייט באַווייזן זיך אויך וואַלפישן.

דער אַנטאַרקטיק

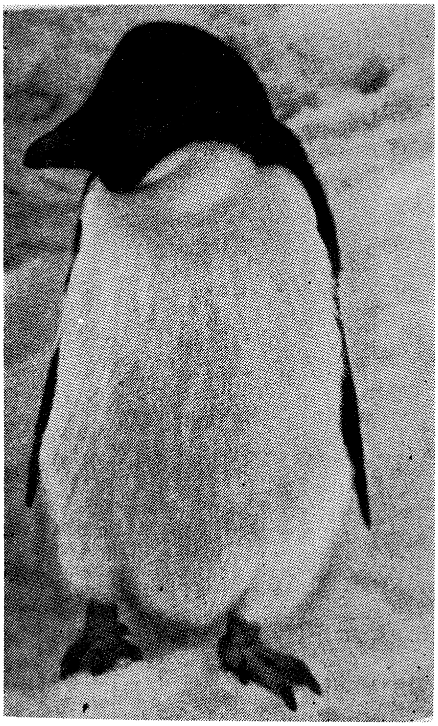
דער אַנטאַרקטיק געפינט זיך אויף אַ גרויסע יבשה, אַרומגערינגלט מיט די צוויי אָקעאַנען — דעם פּאַסיפישן און דעם אינדישן. די יבשה, אָדער קאָנטינענט, איז באַדעקט מיט אייז צוויי מייל טיף. עס סטאַרטשן נאָר די שפּיצן פון די הויכע בערג. עס בושעווען איבער דעם קאָנטינענט שרעקלעכע שטורעמס פון שניי און אייז.

די 3 חדשים ווינטער און 3 חדשים זומער קומען דאָרט ניט פאָר אין דער זעלבער צייט ווי אויף דעם צפון פּאָליוס, ווען אויף דעם אַרקטיק איז ווינטער נאַכט, אין די חדשים דעצעמבער, יאַנואר און פעברואַר, איז אויף דעם אַנטאַרקטיק זומער. ווען אויף דעם אַנטאַרקטיק איז ווינטער און נאַכט אין די חדשים יוני, יולי און אויגוסט איז אויף דעם אַרקטיק זומער. דער דרומ׳דיקער פּאָליוס געפינט זיך אויף דעם אַנטאַרקטישן קאָנטינענט. אַרום דעם אַנטאַרקטיק שווימען אַרום גרויסע אייז בערג.

קיין לעבן איז אויף דעם אַנטאַרקטיק ניטאָ,ביי די ברעגן פון די אָקעאַנען געפינען זיך פּענגווינען. פּענגווינען זיינען פויגלען וואָס געפינען זיך נאָר אין אַנטאַרקטישער געגנט. זיי זיינען הויכע גרויסע פויגל, זייער הויך גרייכט אַמאָל 4 פוס. זייערע קערפּערס זיינען באַדעקט מיט אַ דינעם פוך, דער רוקן

און דער אויבערשטער טייל פון זייער קערפּער איז פּעך שוואַרץ, זייער בויך און אונטערשטער קערפּער זיינען ווייס. זייערע פליגל זיינען קליין און זיי קאָנען מיט זיי ניט פליען.

חוץ די פּענגווינען איז אויף דעם אַנטאַרקטיק ניט באַמערקט געוואָרן קיין פאָרם פון לעבן.



פינגווין — אַ פויגל וואָס לעבט אויף דעם אַנטאַרקטיק

אין די פאַרגאַנגענע יאָרהונדערטער זיינען געמאַכט געוואָרן פאַרזוכן אויסצופאָרשן דעם קאָנטינענט. דער גרעסטער טייל פון די מאַנשאַפטן אויף די עקספּעדיציעס איז אומגעקומען.

ביים אָנהויב פון די דרייסיקער יאָרן פון איצטיקן יאָרהונדערט האָט אַן אַמעריקאַנער אַדמיראַל ריטשאַרד ע. בוירד מיט שיפן און עראָפּלאַנען באַזוכט דעם קאָנטינענט און אויסגעבויט דאָרט אַ באַזע. ער האָט זיך

דאָרט פאַרזאַמט אַ יאָר, ער האָט אויסגעפאָרשט אַ גרויסן טייל פון קאָנטינענט, דערנאָך האָט ער זיך אומגעקערט אהיים. מיט אַ פּאָר יאָר שפּעטער איז ער געקומען צוריק. ער האָט געפונען די איבערגעלאָזטע באַזע נאָך אין דעם זעלבן פּלאַץ — מיט אַ האַלבן מייל ווייטער אָפּגערוקט. דאָס האָט באַוויזן, אַז אייז, מיט וועלכע דער קאָנטינענט איז צוגעדעקט רוקט זיך צום אָקעאַן. די געביידעס פון דער באַזע זיינען פאַר די פּאָר יאָר צוגעדעקט געוואָרן מיט שניי און אייז, עס האָט זיך נאָר אַרויסגעזען דער שפּיץ פון דער אַמעריקאַנער פאָן.

די צווייטע עקספּעדיציע פון אַדמיראַל בוירד האָט זיך אויפגעהאַלטן אויף דעם פאַרפראָרענעם קאָנטינענט אַ לאַנגע צייט. אַדמיראַל בוירד האָט אויף דעם דרום־פּאָליוס אויפגעבויט אַ הייזקע, וואו ער האָט זיך אויפגעהאַלטן אייניקע חדשים. בוירד און מיטגלידער פון זיין עקספּדיציע זיינען אַרומ־געפלויגן איבער אַ טייל פון דעם פאַרפראָרענעם קאָנטינענט, גענומען בילדער און געגעבן נעמען צו די בערג, טאָלן און ים־אויסגוסן. אָנגערופן די טע־ריטאָריע „ליטל אַמעריקע". אַ גרויס שטיק לאַנד לעבן זיין באַזע האָט ער אַ נאָמען געגעבן „מאַרי בוירד לאַנד", אויף דעם נאָמען פון זיין פרוי. אַ צווייטן טייל לאַנד האָט ער גערופן „וויקטאָריאַ" לאַנד א. א. וו.

נאָך אַ לענגערער צייט האָט זיך אַדמיראַל בוירד מיט זיין עקספּעדיציע אומגעקערט קיין אַמעריקע.

אין 1939 האָט אויסגעבראָכן די 2טע וועלט־מלחמה. די לענדער זיינען פאַרטרונקען געוואָרן אין בלוט. אין יענע יאָרן האָט קיין רייד ניט געקאָנט זיין וועגן שיקן וויסנשאַפטלעכע עקספּעדיציעס.

ערשט נאָך דער מלחמה, אין אָנהויב פון די פופציקער יאָרן האָט מען זיך אין אַמעריקע אָנגעהויבן גרייטן צו אַ דריטער עקספּעדיציע. אַדמיראַל בוירד איז שוין געווען טויט.

אין 1955 האָט אַ דריטע עקספּעדיציע פאַרלאָזט אַמעריקע. קומענדיק צום אַנטאַרקטיק האָבן די פאָרשער גענומען בויען באַזעס און באַזעצט דעם מזרח'דיקן זייט פון דרום־פּאָליוס. שפּעטער זיינען צו דעם אויסגעפאָרשטן מזרח'דיקן טייל צוגעקומען ענגלענדער, פראַנצויזן, און אַנדערע.

אין 1956 האָט דער סאָוועטן פאַרבאַנד גענומען צוגרייטן אַן עקספּעדיציע צום אַנטאַרקטיק, עס זיינען אויסגעשטאַט געוואָרן צוויי שיפן אייז־ברעכער די „אב" און „לענאַ". די עקספּעדיציע איז געפירט געוואָרן פון דעם וויסנ־שאַפטלער סאָמאָוו. די שיפן האָבן פאַרלאָזט לענינגראַד אין אויגוסט 1956, און זיך געלאָזט צו דער מערב'דיקער זייט פון דעם דרום־פּאָליוס, וואָס איז קיינמאָל ניט באַזוכט געוואָרן פון קיינע וויסנשאַפטלעכע עקספּעדיציעס און איז געווען אינגאַנצן אומבאַקאַנט.

אין נאָוועמבער 1956 זיינען זיי אָנגעקומען צום אַנטאַרקטישן פּאַר־פראַרענעם קאָנטינענט. צוקומען צו דעם אומבאַקאַנטן קאָנטינענט איז ניט געווען אַזוי גרינג. עס איז געווען פאַרבונדן מיט גרויסע געפאַרן. פיל מאָל זיינען די שיפן מיט די מענטשן שיר ניט אומגעקומען.

ענדלעך האָבן זיי געפונען אַ פּלאַץ פאַר אַ באַזע.

די צייט איז געווען קורץ, אין ווינציקער ווי צוויי חדשים האָבן זיי זיך געדאַרפט אויסלאָדן און אויסבויען דעם פּאָסעלאָק און זיך אַוועקלאָזן צוריק מיט די שיפן איידער עס וועט איינגאַנצן פאַרפרירן. זיי האָבן אַלץ דערליידיקט און זיך אַרויסגעכאַפּט פון דעם אייז באַריער אין די לעצטע מינוטן.

אַ יאָר שפּעטער זיינען זיי ווידער געקומען און געבויט אַ צווייטע באַזע.

אין יאָר 1960 האָט אַן עקספּעדיציע אָנגעפירט פון אַנדרעי קאַפּיצאַ, דער זון פון באַרימטן נוקלעאַרן פיזיקער, פּיאָטר קאַפּיצאַ, דורכגעשניטן דעם גאַנצן קאָנטינענט. פון אויפרייסן און פאָרשונגען וואָס זיי האָבן געמאַכט איבער דעם אייז, וואָס דעקט צו דעם קאָנטינענט, זיינען זיי געקומען צום אויספיר, אַז די דיק פון אייז איז 2 מייל, אַז דער באָדן באַשטייט פון שטיין, ערטערווייז איז דער באָדן געזונקען נידעריקער פון ים־הויך, ערטערווייז בערגלדיק, אַז אין באָדן געפינען זיך נוצלעכע מינעראַלן און מעטאַלן.

דאָס לעבן פון די אַמעריקאַנער וויסנשאַפטלייט אויפן אַנטאַרקטיק

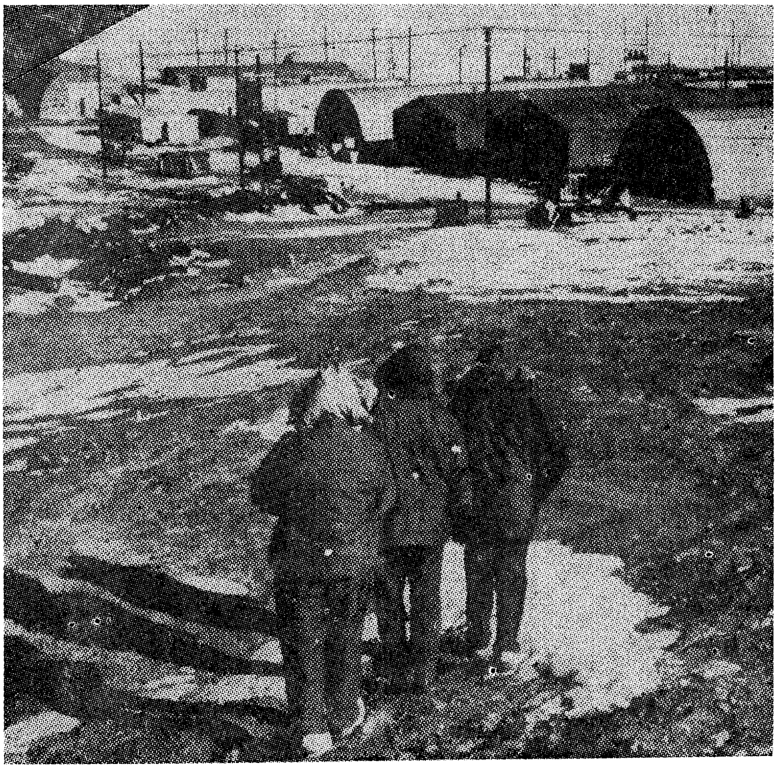
אויף דעם אַנטאַרקטיק געפינען זיך היינט סטאַנציעס מיט וויסנשאַפטלייט פון אַמעריקע, סאָוועטן־פאַרבאַנד און אַנדערע לענדער. זיי טוען דאָרט וויכטיקע וויסנשאַפטלעכע אַרבעט. זייערע וואוינונגען, לאַבאָראַטאָריעס און שפּייכלערס, וואו זיי האַלטן זייערע שפּייז, געפינען זיך אין טונעלן, וועלכע זיינען אויסגעבויערט געוואָרן אין אייז. אין די ווינטער־חדשים גייען די וויסנשאַפטלייט מערסטנס ניט אַרויס פון זייערע וואוינונגען, סיידן ווען ס'איז זייער נויטיק. זיי זיינען ווי זיי וואָלטן זיך געפונען אין אַן אונטער־וואַסער־שיף אונטערן אייז.

זומער, ווען די זון הויבט אָן שיינען (זי שיינט גאַנצע דריי חדשים, טאָג און נאַכט), גייען די מענטשן אַרויס פון זייערע טונעלן. עס קומען באַזוכער פון אַנדערע סטאַנציעס; עס קומען עראָפּלאַנען, וועלכע ברענגען שפּייז, מע־דיקאַמענטן, אינסטרומענטן. אַ טייל פון דער מאַנשאַפט ווערט איבערגעביטן.

די „בוירד סטאַנציע" איז אַ באַזע, 600 מייל אויף צפון פון'ם „דרום־פּאָליוס", און 850 מייל פון דער הויפּט־באַזע, „מעק מורדאָ". אויף דער סטאַנציע געפינען זיך וויסנשאַפטלייט. זיי וואוינען אין 15 דירות, וועלכע

געפינען זיך אין טונעלן אונטער'ן אייז. די געביידעס אין די טונעלן האָבן ניט קיין פענצטער, נאָר טאָפלטע טירן, כדי אויפצוהאַלטן די וואַרעמקייט. די געביידעס שטייען אויף קליינע, מעטאַלענע קלעצער. צווישן דער פּאָדלאָגע און דעם אייז איז דאָ אַ ליידיק פּלאַץ, כדי דער אייז אונטער דער געביידע זאָל ניט צעשמאָלצן ווערן. אין די געביידעס געפינען זיך שלאָף־צימערן, אַ שפּייז־צימער, אַ קראַפט־סטאַנציע, אַ קאָמוניקאַציע־צענטער, אַרבעטס־צימערן, אַ גאַראַדזש, פּאָסט־אָפיס, קליניק און לאַבאַראַטאָריעס. אין די אַנדערע טונעלן געפינען זיך קאָמערן מיט שפּייז און אינסטרומענטן. איין טונעל ציט זיך 600 פוס לאַנג, און איז 26 פוס ברייט.

די טונעלן זיינען אונטערגעשפּאַרט מיט שטאָלענע רעלסן, באַדעקט מיט אַ שטאָלענעם דאַך, כדי די גרויסע מאַסע שניי, וואָס פאַלט־אַראָפּ און



אַמעריקאַנער וויסנשאַפטלעכע באַזע אויף דעם אַנטאַרקטיק.

לייגט זיך אויפ״ן דאַך און ווערט אַלץ דיקער, זאָל מיט איר דרוק ניט איינ־ברעכן דעם צודעק פון די טונעלן. די טעמפּעראַטור אין די טונעלן איז אַ נידעריקע, אַרום זירא, כדי אייז זאָל זיך ניט צעשמעלצן.

דאָס וואַסער, וואָס ווערט גענוצט אין קעמפּ, איז פון צעשמאָלצענעם שניי, וועלכן מען ברענגט אַרויף פון דער הויך. דורך די לאַנגע ווינטער־חדשים זיינען די מענטשן ניט באַשווערט מיט אַרבעט, און דאָס לעבן איז מאָנאָטאָן. אַ קאָנטאַקט מיט דער אויסערלעכער וועלט ווערט געהאַלטן דורך דער ראַדיאָ. די איינוואוינער פון די סטאַנציעס ריידן אָפט מיט זייערע פאַ־מיליעס און פריינט דורך דעם טעלעפאָן.

דאָס לעבן פון סאָוועטישע וויסנשאַפטלייט אויף דעם אַנטאַרקטיק

אויף דעם אַנטאַרקטיק, אויסער דעם דרום־פּאָליוס, געפינט זיך אויך דער דרום׳דיקער מאַגנעטישער פּאָליוס. דער מאַגנעטישער פּאָליוס איז דאָס אָרט, וואו די נאָדל פון קאָמפּאַס הערט אויף צו ווייזן צו איין זייט צו צפון אָדער צו דרום, נאָר דרייט זיך אַרום פריי אין קאָמפּאַס.

אויף דעם דרום׳דיקן פּאָליוס געפינט זיך אַן אַמעריקאַנער וויסנשאַפט־לעכע סטאַנציע.

אין די חדשים יוני, יולי און אויגוסט הערשט ווינטער אויפן אַנטאַרק־טיק — עס הערשט נאַכט מיט שרעקלעכע קעלטן און שניי־שטורעמס. די וויסנשאַפטלייט געפינען זיך דאַן אין זייערע וואוינונגען, וועלכע זיינען מער־סטנס אונטערן אייז און טוען דאָרטן די אַרבעטן, וואָס זיינען נויטיק אויף אויפצוהאַלטן זייער עקזיסטענץ, און אויך די נויטיקע וויסנשאַפטלעכע אַרבעט.

די לעבנס־באַדינגונגען אויפן 6טן קאָנטינענט זיינען פאַר די וויסנ־שאַפטלער אויסערגעוויינלעך־שווער אין ווינטער, אין דער פינצטערניש און קעלט. ווען עס קומט דאָרט דער זומער אין די חדשים דעצעמבער, יאַנואַר און פעברואַר, ווען ביי אונדז איז ווינטער, שיינט דאָרט די זון די גאַנצע דריי חדשים. עס קומען דאַן שיפן פון די לענדער, פון וואַנען עס שטאַמען די וויסנשאַפטלייט. אַ סך פון די וויסנשאַפטלער ווערן איבערגעביטן: די שוואַכערע פאָרן אַ היים, און זייער אָרט פאַרנעמען אַנדערע, שטאַרקערע, עס ווערט געבראַכט שפּייז; אינסטרומענטן, וואָס זיינען אָפּגענוצט געוואָרן. זיי ווערן פאַרביטן מיט נייע.

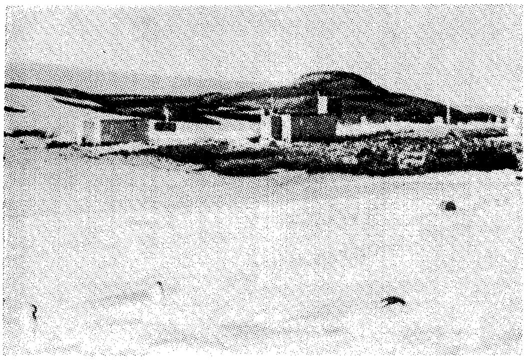
דעם 5טן יאַנואַר, 1963, ניט איבעררייסנדיק די וויסנשאַפטלעכע אַרבעט, האָבן די סאָוועטישע געלערנטע און אַרבעטער אין משך פון פינף טעג אויס־געלאָדן פון דער שיף „אָב״ 2,100 טאָן פאַרשיידענע סחורות.

דעם 22טן יאַנואַר איז פון מירני, די הויפּט־סטאַנציע, אַרויסגעפאָרן

אַ צוג מיט שליטנס. פינף טראַקטאָרס האָבן געשלעפּט די שליטנס, אויף וועלכע עס האָט זיך געפונען 220 טאָן משא. דער צוג האָט זיך געצויגן צו די סטאַנציעס „וואָסטאָק" (וואָס געפינט זיך אויפן מאַגנעטישן פּאָליוס), „קאָמסאָמאָלסק", „מאָלאָדיעזשנאַיאַ" און אַנדערע. אויף יענע סטאַנציעס געפינען זיך סאָוועטישע וויסנשאַפטלער, וואָס טוען וויכטיקע וויסנשאַפטלעכע אַרבעט.

מיט סטאַנציעס פון אַ ז' דערע לענדער אויפן אַנטאַרקטיק־קאָנטינענט טוישן זיך די סאָוועטישע וויסנשאַפטלייט מיט וויסנשאַפטלעכער אינפאָר־מאַציע און פאָטאָ־טעלעגראַמעס. אויף יענעם טייל וועלט, אונטער שווערע קלימאַטישע באַדינגונגען — אַ טייל וועלט, פון וועלכן מ'האָט נאָך מיט עטלעכע צענדליק יאָר צוריק זייער ווייניק געוואוסט — איז געשאַפן געוואָרן וואונדערלעכע קאָ־עקזיסטענץ פון וויסנשאַפטלייט.

אַן ענלעכן סאָרט לעבן פירן די וויסנשאַפטלייט פון אַנדערע לענדער.



די סאָוועטישע סטאַנציע נאָוואָ לאַזאַרעווסקאַיאַ

קאָ־עקזיסטענץ אויף דעם אַנאַרקטיק

אויפן אַנטאַרקטיק עקזיסטירט אַן אמתע „קאָ־עקזיסטענץ". לויט אַ אָפּמאַך וואָס איז אין 1961 אונטערגעשריבן געוואָרן פון אַלע גרויסע מלוכות, טאָר דער אַנטאַרקטיק ניט אויסגענוצט ווערן פאַר קיינע מיליטערישע צוועקן. עס טאָרן ניט געמאַכט ווערן אויף אים קיינע נוקלאַרע אויפרייסן און עס הערשט דאָרט אַן אמתע קאָאָפּעראַציע. אַמעריקאַנער געלערנטע באַזוכן רוסישע באַ־זעס און רוסן באַזוכן אַמעריקאַנער באַזעס.

אויפן אַנטאַרקטיק אויף דעם דרום'דיקן פּאָליוס האָבן די אַמעריקאַנער וויסנשאַפטלער אויסגעבויט אַ באַזע, וואָס איז באַזאָרגט מיט אַלץ, וואָס אַ מאָדערנער מענטש דאַרף האָבן, — ליכט און וואַרעמקייט, שפּייז, אַ לופט־

פעלד, ראַדיאָ און אַזוי ווייטער. אַביסל ווייטער פון דער באַזע איז אויס־געהאַקט געוואָרן אין אייז אַ טונעל. דאָרט געפינט זיך דער שליסל צו אַלע ערד־ציטערנישן. אין טונעל געפינען זיך דריי מעכטיקע סעיסמאָגראַפן (אַ סעיסמאָגראַף איז אַן אינסטרומענט, וואָס פאַרצייכנט ערד־ציטערנישן) די מעכטיקע סעיסמאָגראַפן פאַרצייכענען אַלע ערד־ציטערנישן, וואָס קומען פאָר אויף דער ערד. אַלע טאָג ווערט געשיקט אַ באַריכט וועגן די ערד־ציטערנישן קיין וואַשינגטאָן. אַריבער 5 טויזנט ערד־ציטערנישן ווערן דאָרט פאַררעגיסטרירט יערלעך.

אַ חוץ די סעיסמאָגראַפן געפינען זיך אין דער הייל אינסטרומענטן, וואָס רעגיסטרירן די כאַראַקטעריסטיק און כוואַליעס פונם ערדישן מאַגנעטיזם. עס געפינען זיך אויך אינסטרומענטן, וואָס האָבן צו טאָן מיט דער צפון׳דיקער און דרום׳דיקער ליכט. די אורזאַך פאַרוואָס די אינסטרומענטן געפינען זיך אין אַ הייל, ווייט פון דער באַזע, איז ווייל זיי זיינען זייער פילבאַרע און די טעטיגקייט אין דער באַזע און אַרום דער באַזע שטערט זיי.

די הייל ציט זיך טויזנט פוס (אַ פינפטל פון אַ מייל), די הויך איז פון 4 ביז 6 פוס. די הייל איז זייער שמאָל, קוים וואָס אַ מענטש קאָן זיך דאָרט דורכשטופן. די הייל איז צוגעדעקט מיט שניי 4 פוס הויך. דורך שפּאַלטן, געמאַכט אין שניי, דרינגען אַריין בלויע שטראַלן פון בלויען ליכט. די טעמפּעראַטור אין דער הייל איז 60 גראַד פאַרנהייט אַ גאַנץ יאָר.

די נוצן וואָס די אינסטרומענטן ברענגען דער וויסנשאַפט, זיינען גאָר גרויסע, ספּעציעל וועגן ערד־ציטערנישן. ערד־ציטערנישן אין ערטער, וואָס זיינען פריער קיינמאָל ניט פאַררעגיסטרירט געוואָרן, ווערן איצט פאַררעגיסטרירט.

אָקעאַנען

אונדזער ערד איז באַדעקט מיט דריי חלקים וואַסער און מיט איין חלק יבשה (טרוקן לאַנד). וואָס טוט זיך אין די ריזיקע אָקעאַנען? און ווי אַזוי קאָן מען אויסנוצן די רייכטימער און שפּייז אין די ים׳ען פאַר דער מענטשהייט? דאָס האָט פון תמיד־אָן אינטערעסירט די וויסנשאַפטלער פון דער וועלט.

די אָקעאַנען אַנטהאַלטן ביליאָנען טאָנען שפּייז, אומשעצבאַרע אוצרות פון נוצלעכע מינעראַלן און מעטאַלן. מיטן רייכטום פון די אָקעאַנען באַנוצט זיך דער מענטש היינט זייער ווייניק. לויט אויסרעכענונגען גרייכט דער יערלעכער צוואוקס פון דער לעבעדיקער מאַסע בעלי־חיים און פיש אין די אָקעאַנען ביז 18 ביליאָן טאָן. צו אונדזערע טישן גרייכט אינגאַנצן 30 מיליאָן טאָן — אַן ערך 2 פּראָצענט. ווי אַזוי בעסער אויסנוצן די ריזיקע אוצרות פון די אָקעאַנען און ים׳ען אַרבעטן היינט אָקעאַנאָלאָגן (וויסנשאַפטלייט, וואָס

גיבן זיך אָפּ מיט אָקעאַן־פאָרשונג) פון פיל לענדער. אין דער לעצטער צייט זיינען געשאַפן געוואָרן אייניקע פּראָיעקטן, וואָס וועלן העלפן אַרויסנעמען פון די אָקעאַנען די שפייזן און רוי־שטאָפן, וואָס געפינען זיך דאָרט.

פיש־פאַנג: אין די קומענדיקע יאָרן וועלן מער ניט גענוצט ווערן די אַלטע מעטאָדן פון פיש־פאַנג מיט נעצן. דאָס פּלאַץ פון נעצן פאַרנעמען מעכטיקע פּאָמפּעס עלעקטרישע ליכט. ספּעציעלע קלאַנגען כעמישע שטאָפן וועלן אַרויסגעפּאָמפּעט ווערן צוזאַמען מיטן וואַסער פון אָקעאַן גלייך אין די „סטאָרעדזשעס" פון די שיפן. אויף צו כאַפּן פיש וועלן אויך גענוצט ווערן אונטער־וואַסער שיפן — באַזונדערס צו פאַנגען וואַלפיש.

די אַלגאַ פּלאַנקטאָן: דאָס זיינען פּיצינקע איין־צעליקע אָרגאַניזמען, וועלכע געפינען זיך אין די אָקעאַנען אין אַ ריזיקער מאָס, אַנאַליזן, וועלכע זיינען דורכגעפירט געוואָרן וועגן דער „אַלגאַ", האָבן באַוויזן, אַז איר נאַר־האַפטיגקייט איז ניט קלענער ווי די נאַרהאַפטיגקייט פון ווייץ און פלייש. די יערלעכע גערעטעניש פון דער „אַלגאַ" אין די וואַסערן פון די אָקעאַנען גרייכט ביז צו — 360 מיליאָן טאָן. די שוועריקייט באַשטייט אין דעם ,ווי אַזוי זיי אַרויסצוקריגן פון די אָקעאַנען. היינט קריגט מען זיי אַרויס מיט נעצן אין זייער אַ קליינער צאָל.

אויל: מען קריגט שוין היינט אַרויס אויל ביי די ברעגן פון די ים'ען. עס ווערן איצט אויסגעאַרבעט פּראָיעקטן, ווי אַזוי אַרויסצונעמען אויל אויך פון דעם מיטן פון די ים'ען. חוץ אויל האָפן די אָקעאַנאָלאָגן אַרויסצונעמען פון טיפענישן פון ים פאַרשיידענע נוצלעכע מינעראַלן און מעטאַלן .אין פּאַ־סיפישן אָקעאַן צווישן דרום־אַמעריקע און דעם אינדזל טאַאיטי געפינט זיך אַ ריזיקע שטרעקע וואָס אַנטהאַלט אייזן, קופּער, ניקל, קאָבאַלט. עס ווערט געפּלאַנעוועט אַ שיף, וועלכע וועט קאָנען אַרויסנעמען אַרום 4—5 טויזנט טאָן „הרודע" אַ טאָג. די „הרודע" וועט אויפגעהויבן ווערן פון אָקעאַן מיט דער הילף פון פּאָמפּעס.

אַ שפּאַלט אין דעק פון ים

פון צייט צו צייט האָט מען ביי די פאַרשיידענע אונטערזוכונגען פון דעק פון די אָקעאַנען מיט דער הילף פון ראַדיאָ־אַפּאַראַטן זיך אָנגעשטויסן אויף לאַנגע פאַרטיפענישן, א מין שפּאַלטן אין ים־דעק, וואָס האָבן זיך צומאָל געצויגן אויף צענדליקער און הונדערטער מיילן. ביסלעכווייז האָט אָבער אָנ־געהויבן אויסזען, ווי די גאַנצע דעק מיט טיפע שפּאַלטן, וואָס זיינען פאַרבונדן צווישן זיך. לעצטנס האָט זיך די דאָזיקע טעאָריע באַשטעטיקט נאָך מער, איידער מ'האָט געקאָנט דערוואַרטן.

עס שטעלט זיך אַרויס, אַז די שפּאַלטן אין ים־דעק, וואָס מ׳האָט אַנט־דעקט פון צייט צו צייט זיינען אין דער אמת׳ן ניט קיין באַזונדערע שפּאַלטן, נאָר ס׳רוב טיילן פון איין גרויסער שפּאַלטונג־ליניע, וואָס ציט זיך איבער דער דעק פון דעם אַטלאַנטישן, פּאַסיפישן און אינדישן אָקעאַנען און רינגלט אַרום ניט אַיין מאָל נאָר כמעט צוויי מאָל דעם גאַנצן ערד־קיילעך.

די נייסטע אויספאָרשונגען האָבן באַוויזן, אַז דער דאָזיקער לאַנגער שפּאַלט איז דער שאָלעכץ פון דער ערד אונטער די ים׳ען איז ווי אַ מין פאַרהיילטע וואונד אויף דעם קערפּער פון דער ערד. איבער דער ליניע פון דער דאָזיקער וואונד דערהויפּט ווען זי קומט נאָענט צו דער יבשה, ציט זיך די ליניע פון וואולקאַנישע אויסברוכן און ערד־ציטערנישן, — אַזוי אַז ווען עס קומט פאָר אַן ערד־ציטערניש אויף אַ וועלכן עס איז איין פּונקט פון דעם שפּאַלט איז אָפט מעגעלך פאָראויסצוזאָגן דעם קומען פון ערד־ציטערנישן, אָדער וואלקאַנישע אויסברוכן אויף אַנדערע פּונקטן פון דער ליניע.

דער שפּאַלט אין דעק פון די אָקעאַנען איז געוויינלעך אַרום אַ מייל די טיף, פון איין ביז פינף מייל ברייט אויפ׳ן דעק פון שפּאַלט און פון 4 ביז 20 מייל די ברייט אין דעם אויבערשטן טייל.

פון וואַנען דער דאָזיקער שפּאַלט, וואָס רינגלט אַרום איבער דעם ים־ברעג די גאַנצע ערד נעמט זיך איז דערווייל נאָך ניט זיכער. איינע פון די טעאָריעס איז אַז דער שפּאַלט פון דעם ים־דעק איז אַ רעזולטאַט, אָדער אַ סימן פון פאַרצייטיקע באַוועגונגען פון גרויסע ערד־מאַסיוון. די איצטיקע קאָנטינענטן, וועלכע האָבן זיך אָפּגעריסן פון זייערע אָריגינעלע פּלעצער און זיך באַוועגט איבער די דעקן פון ים, ווי די גלעטשערס באַוועגן זיך איבער דער אויבערפלאַך פון דער ערד אין דער פּאָלאַרישער געגענט, איבערלאָזנדיק נאָך זיך טיפע איינקריצונגען, שפּאַלטן, אָפט גאַנץ גרויסע טאָלן אין דער ערד־פלאַך. דער שפּאַלט וואָס רינגלט אַרום די גאַנצע ערד אונטער די וואַסערן פון די ימים קאָן דעריבער זיין אַ מין רעשט פון די לעכער און גריבער, וואָס עס האָבן נאָך זיך געלאָזן די שווים־באַוועגונגען פון די קאָנטינענטן.

דער אינדזל וואָס איז פול מיט וואונדער

ווייט אין פּאַסיפישן אָקעאַן, אין אַ זייט פון די וועגן פון האַנדלס־שיפן, געפינט זיך אַ קליינער וואולקאַנישער אינדזל, באַפעלקערט מיט אָפּשטאַמיקע פון פּאָלינעזער שבטים, וואָס האָבן נאָך אויפגעהאַלטן ביז איצט זייער קולטור, שפּראַך און מנהגים.

דער אינדזל איז אַנטדעקט געוואָרן אין יאָר 1722 דורך אַ האָלענדישן ים־רייזענדן מיטן נאָמען ראָרגעווען. דער אינדזל האָלט 150 קוואַדראַט מייל. ראָרגעווען האָט אים אַ נאָמען געגעבן „איסטער‟, ווייל ער האָט אים אַנט־

דעקט „איסטער זונטאָג״. די פּאָלינעזער רופן דעם אינדזל „ראַפּאַ נעאי״, וואָס מיינט גרויס ראַפּאַ. נאָך ראַרגעוווען האָבן דעם אינדזל באַזוכט די ים־רייזענדע קוק, לאַפּערוז און אַנדערע.

שפּאַנישע שקלאַפן־הענדלער האָבן דערשמעקט דעם אינדזל, זיינען אים באַפאַלן און אַוועקגעפירט פון דאָרט אַ גרויסן טייל פון דער אַרבעטס־פעאיקער באַפעלקערונג און זיי פאַרקויפט פאַר שקלאַפן קיין פּערו און דרום־אַמעריקע. דער גרעסטער טייל פון זיי איז אומגעקומען, אַ קליינער טייל האָט זיך געראַטעוועט און האָט זיך צוריקגעקערט. דערפאַר האָבן די שקלאַפן־הענדלער איבערגעלאָזט אויפן אינדזל פיל אַנשטעקנדיקע קראַנקהייטן ווי סיפיליס, פּאָקן. פון די קראַנקהייטן זיינען הונדערטער איינוואוינער פון אינדזל אויסגעשטאָרבן. ניט האָבנדיק מער וואָס אַרויסצופירן פון אינדזל, ווייל קיין נאַטירלעכע רייכטימער האָט דער אינדזל ניט פאַרמאָגט, האָבן די שפּאַניער אים איבערגעלאָזט.

אַ לאַנגע צייט איז דער אינדזל געווען פריי. אין 1888 איז ער פאַר־נומען געוואָרן דורך דער רעפּובליק פון טשילע.

די באַפעלקערונג אויף דעם אינדזל באַשטייט פון 900 פּערזאָן. זיי באַ־שעפטיקן זיך מיט שעפסן־צוכט, פיש־פאַנג, לייכטער אַגריקולטור. קיין קראָמען זיינען אויף דעם אינדזל ניטאָ. ניט זיי קויפן און ניט זיי פאַר־קויפן. איינמאָל אין יאָר קומט אַ טשילענער שיף און ברענגט זיי געצייג צו באַאַרבעטן זייערע פעלדער, קליידער, און אַנדערע נויטיקע זאַכן. דערפאַר פירן זיי אַרויס פון אינדזל וואָל, פּאָמעראַנצן, באַנאַנעס און אַנדערע זאַכן.

וואונדערלעכע זאַכן געפינען זיך אויף דעם קליינעם אינדזל, וואָס געאָ־לאָגן און אַרכעאָלאָגן קענען וועגן זיי ניט געבן קיין דערקלערונג. אויף דעם אינדזל געפינען זיך קינסטלעך־געמאַכטע ריזיקע שטיינערנע סטאַטועס. ניט ווייט פון אַ דערפל אָראָנגאָ, לעבן אַ קראַטער פון אַ ווולקאַן מיטן נאָמען „ראַנאָ קאַאָ״, געפינט זיך אַ פאַרשאַטנע שטאָט. די הייזער פון דער שטאָט זיינען באַפּוצט מיט פאַרשיידענע אָרנאַמענטן, ווי פייגל, שיפן. אין דער ערד געפינט מען הילצערנע טאָוועלעך, באַשריבן מיט היעראָגליפן (בילדער־שריפטן).

די סטאַטועס אויפן אינדזל זיינען ריזיק־גרויס. זייער וואָג איז 50 טאָן. דער גרעסטער טייל פון זיי געפינט זיך אויף אַלטע בית־עולמ׳ס. עס זעט אויס, אַז ס׳איז געווען אַ מנהג אַוועקשטעלן סטאַטועס אויף די בית־עולמ׳ס נעבן אַ קראַטער, ביי די זייטן פון אַ באַרג שטייען סטאַטועס ווי אַריינגע־גראָבן מיט רויטע קרוינען געמאַכט פון רויטן ליים. עס זעט אויס, אַז דאָרטן האָט מען זיי געמאַכט און שפּעטער אַוועקגעפירט אויף די בית־עולמ׳ס ווי אַזוי מען האָט זיי אַוועקגעפירט צו די בית־עולמ׳ס, ניט נוצנדיק אפילו קיין פערד־קרעפטן, וואָס איז אויף דעם אינדזל ניטאָ, איז אַ גרויסער סוד.

אינטערעסאַנט איז, אַז די פּנימער פון די סטאַטועץ זעען ניט אויס ווי די פּנימ׳ער פון די איינוואוינער פון אינדזל, נאָר ווי פּנימ׳ער פון איי־ראָפּייער: גלייכע נעזער, דינע ליפּן, לאַנגע אויערן. ווער האָט די סטאַטועץ געמאַכט? און ווי קומען אייראָפּייאישע פּנימ׳ער אויף דעם אינדזל — דאָס בלייבט אַ סוד.

אייזלאַנד און גרינלאַנד

אייזלאַנד און גרינלאַנד זיינען צוויי אינדזלען, וואָס געפינען זיך אויף דער צפונ׳דיקער זייט פון אונדזער ערדישן פּלאַנעט, און וועלכע האָבן זיך געביטן מיט זייערע נעמען. דער נאָמען „אייזלאַנד" פּאַסט זיך צו פאַר דעם אינדזל „גרינלאַנד" און דער נאָמען „גרינלאַנד" פּאַסט זיך צו פאַר דעם אינזל „אייזלאַנד". ביידע אינדזלען זיינען אַנטדעקט געוואָרן דורך נאָר־וועגישע וויקינגס. דאָס זיינען געווען ים־פּאַרערס, — האַלב ריטערס און האַלב ים־רויבער.

דער קלימאַט אויף דעם אינדזל אייזלאַנד — ענלעך אין דעם פּרט אויף ניו־יאָרק סטעיט, איז אַ מילדער. די דורכשניטלעכע טעמפּעראַטור אין חודש יולי איז דאָרט 52 גראַד פּאַרענהייט, און אין ווינטער איז זי ניט ני־דעריקער ווי אַרום 30 גראַד. אייזלאַנד פּאַרמאָגט אויך אַ סך הייסע קוואַלן און הייסע אָזערעס ,וועלכע זיינען צעשפּרייט איבער דעם גאַנצן אינדזל. דאָס וואַסער פון די הייסע קוואַלן ווערט היינט באַנוצט פאַר וואַרעמען ווינטער די הייזער. דאָס וואַסער לויפט אין רערן און שאַפט אַ צענטראַלע באַ־הייצונג אין די הייזער און אין די גרין־הייזער(ספּעקטן) .די גרין־הייזער באַ־שטייען פון געביידעס מיט גלעזערנע ווענט און גלעזערנע דעכער. דער באָדן ווערט ווינטער געוואַרעמט דורך די רערן מיט הייס וואַסער .דורך די גלעזערנע דעכער דרינגט אריין די זון־ליכט ,און אויף דער צעוואַרעמטער ערד פלאַנצט מען געוויקסן ווי אין טראָפּישע לענדער — באַנאַנעס ,וויינטרויבן, קאַווע, מאַנגאָס, און פייגן.

אייזלאַנד ליגט ניט אויף דעם וועג וואו עס קורסירן שיפן. דערפאַר איז דער אינדזל וויניק באַזוכט פון ים־פאָרער און טוריסטן. די באַפעלקערונג אויף דעם אינדזל באַשטייט פון 180 טויזנט איינוואוינער. זיי באַשעפטיקן זיך מייסטנס דער עיקר מיט פיש־פאַנג — מערסטנס הערינג און פיש־אויל. זיי האָדעווען אויך שאָף און פערד. אַגריקולטור איז באַגרענעצט צו קאַרטאָפל און היי.

צוליב דעם וואָס דער אינדזל איז אַ וואולקאַנישער, און באַדעקט מיט אַש און לאַוואַ פון וואולקאַנען איז ניט מעגלעך דאָרט צו אַנטוויקלען אַ שטאַר־קע אַגריקולטורעלע ווירטשאַפט. אין אייזלאַנד ליגט אַ גרויסע צוקונפט פאַר אַ אינדוסטריע צוליב די הייסע דאַמף־קוואַלן וואָס קומען פון דער ערד. זיי גיבן אַ מעגלעכקייט צו שאַפן הידראָ עלעקטרישע קראַפט.

די ערשטע וואָס האָבן אַנטדעקט און באַזעצט איזלאַנד ,די נאָרוועגישע וויקינגס האָבן ליב געקראָגן דעם אינדזל און כדי אַנדערע זאָלן ניט קומען און זיי אַרויסטרייבן האָבן זיי אים געגעבן אַ שרעק־נאָמען „אייזלאַנד״.

עריק דער רויטער, אַ פירער פון די נאָרוועגישע וויקינגס האָט מיט זיינע שיפן זיך געלאָזן פון דעם אינדזל איזלאַנד צו דעם מערב און אַנט־דעקט אַ צווייטן אינדזל אין אמת׳ן אייזלאַנד. דער ניי אַנטדעקטער אינדזל איז געווען אינגאַנצן באַדעקט מיט אייז און געווען באַוואוינט דורך עסקימאָסן און ווייסע בערן.

עריק האָט גערופן דעם ניי־אַנטדעקטן אינדזל גרינלאַנד״. ער האָט געוואָלט אַז אַנדערע וויקינגס זאָלן קומען און באַזעצן דעם פאַרפרוירענעם אינדזל.

אַזוי האָט זיך באַקומען איינער פון די געשיכטלעכע וויצן ,דער אינדזל וואָס האָט געדאַרפט הייסן „גרינלאַנד״ האָט געקראָגן דעם נאָמען „אייזלאַנד״ און דער אינזל וואָס האָט געדאַרפט הייסן „אייזלאַנד״ האָט געקראָגן דעם נאָמען „גרינלאַנד״.

שיכטן און בערגלעך זאַלץ

אין חומש בראשית ווערט דערציילט, אַז ווען לויט מיט זיין פאַמיליע זיינען אַנטלאָפן פון דער שטאָט סדום, וועלכע איז פאַרניכטעט געוואָרן, האָט דער מלאך, וואָס האָט זיי געהאָלפן אַנטלויפן, אָנגעזאָגט לוט׳ן מיט זיין פאַ־מיליע זיך ניט אַרומצוקוקן אויף צוריק. לוט״ס ווייב האָט זיך ניט געקענט איינהאַלטן און אַ קוק געטאָן אויף צוריק — און זי איז פאַרוואַנדלט געוואָרן אין אַ זייל זאַלץ.

עס ווייזט זיך אַרויס, אַז אויף אונדזער ערד, געפינט מען פיל מאָל זיילן און בערגלעך מיט זאַלץ, און זיי שפּילן אַ וויכטיקע ראָל אין די אַנט־דעקונגען פון מינעראַלן און גאַזן.

אין די טיפענישן פון דער ערד, אין פאַרשיידענע ערטער, געפינען זיך די שיכטן פון פאַרשטיינערטן זאַלץ, איבערבלייבעכצן פון אויסגעטריקנטע ימ׳ען. די שיכטן פון פאַרשטיינערטן זאַלץ אין די טיפענישן פון דער ערד רוקן זיך פון אַזוינע ערטער, וואו דער דרוק פון די אויבערשטע שיכטן איז אַ שטאַרקער צו ערטער וואו דער דרוק איז אַ שוואַכערער. אָפטמאָל רוקן זיך די שיכטן אַרויס פון די טיפענישן צו דער אויבערפלאַך. דאַן בילדן זיך אויס אויף דער אויבערפלאַך בערג און בערגלעך פון פאַרשטיינערטן זאַלץ, וועלכע הויבן זיך אויף צומאָל אויף אַ הויך פון אַ האַלבן מייל. אין מדבריות און טרוקענע ערטער,, וואו עס זיינען ניטאָ קיין רעגנס ,אָדער זייער ווייניק רעגן, קומט־פאָר די פאַרנאַנדערוואַשונג פון די בערגלעך און זיילן זאַלץ

פּאַמעלעך. דעריבער האָט זיך אין דעם מדבר נעבן דעם „ים המלח" (געזאַלצענעם ים) געשאַפן די לעגענדע וועגן לוט׳ס ווייב.

מערסטנס ווערן די בערגלעך און זיילן, וואָס הויבן זיך אויף פון די טיפענישן פון דער ערד, צעוואַשן פונם וואַסער פון די רעגנס. די שיכטן, וואָס געפינען זיך אונטער דער ערד, ווערן צעוואַשן פון די שטראָמען, וואָס פליסן אונטער דער ערדישער אויבערפלאַך.

געאָלאָגן זוכן די זאַלץ־שיכטן, זאַלץ־בערגלעך, און זאַלץ־זיילן, ווייל צוזאַמען מיט די זאַלץ־שיכטן ־געפינט מען אויך אויל. געאָלאָגן זוכן די שיכטן אויף אַלע קאָנטינענטן, אָבער אַ לאַנגע צייט איז זיי ניט איינגעפאַלן, אַז מען קאָן זיי אויך געפינען אויפן דעק פון די אָקעאַנען. ווי גרויס איז געווען דער וואונדער פון עקספּעדיציע פון געאָלאָגן פון דעם קאָלאָמביא־אוניווערסיטעט, ווען זיי האָבן אַנטדעקט אין די טיפענישן פון מעקסיקאַנער ים־אויסגוס צוואַנציק ים־בערגלעך. די גרויס פון די בערגלעך איז דערווייל נאָך ניט באַשטימט.

מען קאָן זיך פאָרשטעלן, ווי גרויס עס זיינען געווען די ניי־אַנטדעקטע בערגלעך אמאָל, מען רעכנט, אַז זיי האָבן זיך פאָרמירט מיט 155 מיליאָן יאָר צוריק, אויב זיי קאָנען נאָך עקזיסטירן ביז היינט און זיינען ניט צעשוואומען געוואָרן דורך די וואַסערן פון אויסגוס.

דימענטן בייטן זייערע קאָלירן

ווער האָט זיך ניט געשפּיגלט און ניט הנאה געהאַט פון דער וואונדערבאַרער שיין, וואָס בליצט אַרויס פון די טייערע שטיינער, וואָס מיר רופן דימענטן אָדער ברילִיאַנטן? זייער ווייניק מענטשן ווייסן, אַז צייטנווייז בייטן די דימענטן זייערע קאָלירן. די דימענטן האָבן פאַרשיידענע נעמען. „איזמורודן," „טאָפּאַזן," ווערן ליכטיקער, דער ברוין־געלער „פעניקס" ווערט אָפטמאָל אין איין חודש קאָלירלאָז און ריין ווי וואַסער.

נאָך אין די אַלטע צייטן האָבן מענטשן געזוכט מיטלען, וואָס זאָלן פאָראויסזאָגן ווען די דימענטן וועלן פאַרלירן זייער שיין און קאָליר, כדי ניט צו דערלאָזן אַז זייער קאָליר זאָל פאַרלאָרן ווערן. נאָך מיט 2 טויזנט יאָר צוריק האָבן די גריכן און רוימער באַארבעט די דימענטן, אַז זיי זאָלן ניט פאַרלירן זייער קאָליר. זיי פלעגן קאָכן די דימענטן עטלעכע וואָכן אין טעפּ מיט האָניק, דערנאָך פלעגן זיי וואַשן די׳ דימענטן אין ריינעם וואַסער, קאָכן זיי עטלעכע שטונדן אין שוועבל־זויער. שטיינער ווי ׳אָניקסן׳׳ און „אַגאַטן" פלעגן נאָך אַזעלכע אָפּעראַציעס באַקומען שיינע לאַנגע שוואַרצע פּאַסן. היינט ווען מען באַהאַנדלט די שטיינער מיט די זעלבע מיטלען, קריגן „אַגאַטן" בלויע רויטע, געלע פּאַסן.

אין סיביר ביי די אוראַלער בערג, וואו עס געפינען זיך די „טאָפּאַזן" און „אַמעטיסן", פאַרבאַקן די איינוואוינער די דימענטן אין ברויט. דאָס האַלט־איין דעם נאַטירלעכן קאָליר און צייטנווייז פאַרבייט עס דעם קאָליר, אַזוי, אַז טאָפּאַזן, וואָס האָבן אַביסל אַ פאַררויכערטן קאָליר, קומען אַרויס נאָכדעם, ווי מ׳נעמט זיי אַרויס פונם אָפּגעבאַקענעם ברויט, מיט אַ גאָלדענעם אָפּשיין, אָדער גלאַנץ.

היינט בייט מען איבער דעם קאָליר פון די דימענטן מיט אַנדערע מיטלען, אויסנוצנדיק פאַר דעם צוועק די אויסשטראַלונג פון ראַדיום, אָדער די אויסשטראַלונג פון אַ קוואַרץ־לאָמפּ. מיט דער הילף פון די אויסשטראַלונגען פון ראַדיום, אָדער קוואַרץ־לאָמפּ ווערט פאַרוואַנדלט דער בלויער סאַפיר אין אַ געלן. דער רויטלעכער טאָפּאַז ווערט פאַרוואַנדלט אין אַ אָרענדזש־קאָליר.

די פראַגע איז איצט ניט נאָר וועגן אויסבעסערן דעם קאָליר, נאָר וועגן דעם אַז מען זאָל קאָנען באַשאַפן און אַרויסרופן נייע קאָלירן ניט נאָר ביי די זעלטן טייערע שטיינער, נאָר אויך ביי די ווייניקער טייערע שטיינען זיי זאָלן קאָנען גענוצט ווערן אַלס צירונג ביי די מאַסן.

דימענטן דינען ניט נאָר אַלס צירונג, נאָר אויך אַלס גרויסע הילף אין דער אינדוסטריע. דימענטן שניידן גלאָז. ספּעציעלע האַרטע דימענטן שפּאַלטן פאַסן שטאָל. עס זיינען דאָ צווייגן אין דער שטאָל־אינדוסטריע, וואָס אָן ד׳מענטן וואָלט מען זיך דאָרט ניט געקענט באַגיין. דער דימענט איז זייער אַ נוצלעכער עלעמענט אין אונדזער אינדוסטריע און ציוויליזאַציע.

די אַנטדעקונג פון פאָספאָר

שווער איז געווען דער וועג פון דער וויסנשאַפט און לאַנגזאַם האָט זי זיך באַוועגט דורך פאַרשיידענע וועגן, אַמאָל קרומע און אַמאָל גלייכע. אין אַ געזעלשאַפט וועלכע איז געווען פאַרשלעפּערט פון אָבערגלויבנס, כישוף, ניסים א. אַז. וו.

איינער פון די אָבערגלויבנס איז געווען, אַז מיט דער הילף פון היץ, כעמיע און כישוף קאָן מען פאַרוואַנדלען איין עלעמענט אין אַ צווייטן. אַמבעסטן טויגן זיך דערצו אויס מעטאַלן. ווען מען לאָזט פאַנאַנדער און מען מישט צוזאַמען די פאַנאַנדערגעלאָזט מעטאַלן, בייטן זיך זייערע קאָלירן. דאָס האָבן שוין געוואוסט די אַלטע עגיפּטער און כינעזער. ווען זיי האָבן צעלאָזן ווייסן בליי און רויטן קופּער און האָבן די צעלאָזענע מאַסע אויסגעמישט, איז אַרויסגעקומען בראָנז — אַ שיינענדיקער מעטאַל ענלעך אויף גאָלד.

מיט טויזנט יאָר צוריק אי׳ן דעם ערשטן יאָרהונדערט פון אונדזער צייט־רעכענונג איז אין דער שטאָט אַלעקסאַנדריע, עגיפּטן (מצרים) געבאָרן געוואָרן די מיסטעריעזע לערע פון פאַרוואַנדלען מעטאַלן איינע אויף דער

אַנדערער און באַשאַפן דעם טייערן מעטאַל גאָלד. די אַראַבער האָבן גערופן אָט־די לערע אַלכעמיע.

הונדערטער יאָרן האָבן די אַלכעמיקער אָנגעווענדעט פאַרשיידענע מיטלען צו שאַפן דעם גאָלד, — אָבער אומזיסט. היינט ווייסן מיר אַז גאָלד, קופּער, קוועקזילבער זיינען באַזונדערע עלעמענטן און פּאַרוואַנדלען עלעמענטן, מיט כעמישע מיטלען, איינע אין דער אַנדערער איז אוממעגלעך. ניט אַזוי האָבן אָבער געדענקט די אַמאָליקע אַלכעמיקער. זיי זיינען געווען איבערצייגט אַז פּאַרוואַנדלען קופּער אין גאָלד איז אַ זאַך וואָס איז מעגלעך. מען דאַרף נאָר קריגן דעם „פילאָסאָפישן שטיין“ וועלכער קאָן לויט דער מיינונג פון די מיטלאַלטערלעכע אַלכעמיקער, באַווייזן די קונץ פון פּאַרוואַנדלען די ניט־איידעלע מעטאַלן אין גאָלד.

ניט נאָר דאָס האָבן די אַלכעמיקער דערוואַרט פון „פילאָסאָפישן שטיין“; זיי האָבן דערוואַרט אַז דער דאָזיקער שטיין וועט אויסהיילן שווערע קראַנק־הייטן, ער וועט אומקערן מענטשן זייער יוגט און אפשר זיי אויך באַפרייען פון טויט. די אַלכעמיקער האָבן געגלויבט אין דער מעכטיגקייט פון דעם „פילאָסאָפישן שטיין“ און אים גערופן מיט פאַרשיידענע הויכע נעמען: „דער גרויסער מאַגיסטער“, „די פינפטע עסענציע“, „דער עלעקסיר פון די חכמים“, „אוניווערסאַל“.

יאָרן און דורות זיינען אַריבער און די אַלכעמיקער, פאַרמאַכט אין זייערע לאַבאַראַטאָריעס, האָבן געשטויסן, געמאָלן, געקאָכט, און געזוכט דאָס וואָס עס איז ניטאָ און וואָס מען קאָן ניט געפונען. אָבער זאָגן אַז זייער אַרבעט איז געווען אַרויסגעוואָרפן, קאָן מען ניט — אין די בערג פון אָבער־גלויבן, אָפּשפּרעכונגען, כישוף האָבן זיך געפונען קערנער פון אמת. די אַלכעמיקער האָבן אויסגעפונען די אייגנשאַפטן פון פאַרשיידענע מעטאַלן. זיי האָבן אויסגעפונען און באַשריבן די פאַרשיידענע כעמישע רעאַקציעס (ווירקונגען) און איינע פון די הויפּט זאַכן איז געווען די אַנטדעקונג פון פאָספאָר.

אין יאָר 1696 האָט אַ דייטשער אַלכעמיקער, בראַנדט, זוכנדיק דעם „פילאָסאָפישן שטיין“ צו מאַכן גאָלד, עקספּערעמענטירט מיט אורין. ער האָט אַריינגעטאָן אורין אין אַ מעטאַלענער כלי און לאַנג געקאָכט, ביז די אורין איז אויסגעקאָכט געוואָרן. צו זיין גרויסן וואונדער האָט ער דערזען אַז אויף דעם דעק פון דער כלי (קעילע) איז פאַרבליבן אַ שוואַרצער פּוידער. ווען ער האָט דורכגעבערענט דעם שוואַרצן פּוידער האָט ער דערזען אויף די אויבערשטע ווענטלעך פון דער מעטאַלענער כלי האָט זיך אָנגעהויבן צו־נויפזאַמלען אַ ווייסע זאַך, ענלעך אויף וואַקס, וואָס האָט געלויכטן. דער אַל־כעמיקער האָט געמיינט אַז ענדלעך האָט ער אַנטדעקט דעם „פילאָסאָפישן שטיין“.

אַ לאַנגע צייט האָט ער געהאַלטן בסוד זיין אַנטדעקונג. אומזיסט האָבן פאַרשיידענע אַלכעמיקער אַנגעווענדט פאַרשיידענע מיטלען אַריינצודרינגען אין קעלער אין האַמבורג וואו עס האָט געאַרבעט בראַנדט און זען דעם שטיין וואָס האָט געלויכטן מיט אַ קאַלטער, רואיקער ליכט, און אויף די וואָס האָבן דעם שטיין יאָ געזען, האָט ער געמאַכט אַ וואונדערלעכן איינדרוק.

די אַלכעמיקער זיינען געווען זיכער אַז דאָס איז דער „פילאָסאָפישער שטיין". די פּרואוון פון די אייגנטימער פון שטיין צו קריגן מיט זיין הילף גאָלד, האָבן, נאַטירלעך, זיך ניט איינגעגעבן. ווי עס האָט זיך אַרויסגעוויזן שפּעטער איז דאָס געווען אַ געוויינלעכער עלעמענט דער היינט אַלעמען באַקאַנטער פאָספאָר.

דאָס וואָרט פאָספאָר מיינט אין גריכיש — „דער טרעגער פון ליכט".

צענדליקער יאָרן האָבן די אַלכעמיקער ניט אַרויסגעגעבן דעם סוד ווי אַזוי מען קריגט דעם לויכטנדיקן עלעמענט, און ווען מען האָט דעם סוד ענדלעך אויפגעדעקט האָט מען ניט געוואוסט וואָס פאַר אַ נוצן מענטשן האָבן דערפון. עס זיינען אַריבער נאָך 200 יאָר ביז די געלערנטע האָבן זיך דערוואוסט וואָס פאַר אַ וויכטיקע ראָל פאָספאָר שפּילט אין דער לעבעדיקער וועלט.

אין אונדזער צייט פּראָדוצירט מען פאָספאָר אין עלקעטרישע אויוונס, רוי־שטאָף פאַר פאָספאָר זיינען נאַטירלעכע מינעראַלן, אַפּאַטיטן און פאָס־פאָריטן. די מינעראַלן ווערן פאַרוואַנדלט אין גאַז, און ווערן אָפּגעקילט אונטערן וואַסער. אונטער דעם וואַסער קילט זיך דער גאַז אָפּ און ווערט פאַר־וואַנדלט צום אָנהויב אין אַ שיטערע מאַסע און נאָכדעם אין אַ האַרטן קערפּער. דער ווייסער פאָספאָר איז געפערלעך, ער איז גיפטיק. און ווען ער קומט אויף פרישער לופט צינדט ער זיך אָן. דעריבער האַלט מען אים אונטערן וואַסער. ווען מען דערוואַרעמט דעם ווייסן פאָספאָר אין אַ כלי (קעילע) אָן לופט ווערט ער פאַרוואַנדלט אין אַ רויטן פאָספאָר. דעם רויטן פאָספאָר קאָן מען שוין האַלטן אויף דער פרייער לופט.

סיי דער רויטער און סיי דער ווייסער פאָספאָר שפּילן היינט זייער אַ וויכטיקע ראָל אין אונדזער ציוויליזאַציע, — לעבן, טעכניק, אַגריקולטור. דער רויטער פאָספאָר ווערט גענוצט צו מאַכן פייער דורך שוועבעלעך, פאַר מיליטערישע צוועקן. מען פילט מיט אים אָן באָמבעס און גראַנאַטן. וואָס ווייטער ווערט דער באַנוץ פון פאָספאָר אַלץ גרעסער. מען ציילט איצט 100 צווייגן פון דער אינדוסטריע וואו מען נוצט דעם לויכטנדיקן עלעמענט. פאָס־פאָר ווערט אויך גענוצט אין דער שפּייז־אינדוסטריע, אין געטראַנקען פון מינעראַלע און גאַז־וואַסערן.

פאָספאָר ווערט אויך גענוצט אין מעדיצין. ניט לאַנג צוריק איז אַנט־

דעקט געוואָרן אַ פּרעפּעראַט פּאָספּאָרביאַ, וועלכער ווערט גענוצט צו היילן די אויגן. פּאָספּאָר ווערט איצט אָנגעווענדעט צו היילן פאַרשיידענע הויט־קראַנקהייטן, וועלכע האָבן זיך פריער ניט געלאָזט היילן.

פּאָספּאָר געפינט זיך אין אונדזער קערפּער. אין פּראָצענט פּאָספּאָר ליגט אין די געוועבן, אין די ביינער, אין בלוט, אין דעם מאַרך. די נאָרמאַלע אַנטוויקלונג פון מענטשן ווענדעט זיך אין דער מאָס פּאָספּאָר וואָס ער פאַרמאָגט. האָט ער גענוג פּאָספּאָר — אַנטוויקלט ער זיך נאָרמאַל. פּאָספּאָר געפינט זיך אין די האָרמאָנען ,אין די וויטאַמינען וואָס שפּילן אַ וויכטיקע ראָל אין לעבן פון יעדן לעבעדיקן אָרגאַניזם. קיין געוויקס קאָן אָן פּאָספּאָר ניט לעבן. פּאָספּאָר פאַרגרעסערט די גערעטעניש. פּאָספּאָר ווי יענער „פילאָסאָפישער שטיין" פאַרשטאַרקט די קראַפט פון די געוויקסן. מיט פּאָספּאָר־מעל באַשיט מען די פעלדער, כדי די געוויקסן זאָלן בעסער אויפגיין.

אין דער נאַטור קומט פאָר אַן אומבייט פון די עלעמענטן. אין דער אומוואַנדלונג שפּילט אַ גרויסע ראָל פּאָספּאָר. פון דער ערד קומט פּאָספּאָר אַריין אין געוויקסן, פון די געוויקסן קומט ער אַריין אַלס שפּייז אין דעם אָרגאַניזם פון חיות און מענטשן. פּאָספּאָר פאַרבלייבט ניט אין אָרגאַניזם. אַפילו נאָכדעם ווען דער אָרגאַניזם שטאַרבט צוזאַמען מיט האַידראָדזשען, שוועבט ער אַוועק אין דער לופט אַלס אַ לייכטער גאַז. אין דער לופט צינדט ער זיך אָן מיט אַ קאַלטן פייער. אַזעלכע ליכטער זעט מען דאָרט וואו עס געפינען זיך אַ סך פוילנדיקע קערפּערס פון חיות און געוויקסן, אויף אַלטע בית עולמ'ס. זיי ווערן גערופן בלאַנדזשענדע פייערן. אַמאָל האָט מען דאָס אָנגענומען פאַר בלאַנדזשענדיקע פאַרשטעלונגען פון „כ'שוף".

אָט דאָס איז פּאָספּאָר — דער „פילאָסאָפישער שטיין", וואָס דער דייטש בראַנדט האָט אַנטדעקט און געהאַלטן בסוד פאַר יאָרצענדליקער. עס איז ווירקלעך אַ וואונדערלעכער שטיין.

קופּער

איינער פון די ערשטע מעטאַלן, וואָס מענטשן האָבן אָנגעהויבן נוצן מיט טויזנטער יאָרן צוריק, איז געווען קופּער. ווי קומט עס, וואָס קופּער איז געווען פון די ערשטע מעטאַלן, וואָס מענטשן האָבן אָנגעהויבן נוצן ?

אַלע מעטאַלן, וואָס מענטשן נוצן, קומען אין פאַרבינדונג מיט זאַמד. כדי אַרויסצוקריגן דעם ריינעם מעטאַל, מוז מען אָנווענדן אַ שטאַרקע היץ אין ספּעציעלע אויוונס, וועלכע שיידן פאַנאַנדער דעם ריינעם מעטאַל פון דעם אָפּפאַל. ניט אַזוי איז מיט קופּער, פון אוראַלטע צייטן־אָן האָבן מענטשן געפונען קופּער, ניט־אויסגעמישט מיט אַנדערע עלעמענטן. האָבן זיי ניט געדאַרפט אָנווענדן קיין שטאַרקע היץ און בויען ספּעציעלע אויוונס. קופּער

איז געפונען געוואָרן אין גרויסע ריינע שטיקער. אַזאַ ריינעם קופּער געפינט מען נאָך היינט אין עגיפּטן. מיט טויזנטער יאָרן צוריק איז ער געווען זייער אַ סך צעשפּרייט איבער דער ערד. אין עגיפּטן געפינט מען נאָך איצט קופּערנע כלים וועלכע זיינען אויסגעהאַמערט געוואָרן פון קופּערנעם מעטאַל מיט פיר טויזנט יאָר צוריק.

נאָך אַן אורזאַך פאַרוואָס קופּער איז געווען פון די ערשטע מעטאַלן, וואָס דער מענטש האָט אָנגעהויבן נוצן. איז דאָס, וואָס ער איז ווייך און לייכט צום אויסאַרבעטן. עס איז לייכט צו מאַכן פון אים כלים, געצייג, געווער און ער ציט זיך אין דראָטן; נאָכדעם ווי ער ווערט אויסגעצויגן אין דראָטן, קען מען די דראָטן וויקלען — ניט ווי דראָטן פון אַנדערע מעטאַלן, וואָס ברעכן זיך.

די לעצטע יאָרן ווערט אַ סך קופּער פאַרוואַנדלט אין דראָטן. די קופּערנע דראָטן ווערן גענוצט פאַר עלעקטריק. אַלע מעטאַלן לאָזן דורך אַן עלעקטרישן שטראָם. ווען אַן עלעקטרישער שטראָם לויפט דורך די מע־טאַלענע דראָטן, און אַ לעבעדיקע זאַך רירט זיך אָן, קריגט די לעבעדיקע זאַך אַ „שאַק". ביי אַ שטאַרקן עלעקטרישן שטראָם ווערט די לעבעדיקע זאַך מאָמענטאַל געטויט. די דראָטן ווערן איינגעוויקלט אין גומי, וואָס לאָזט ניט דורך קיין עלעקטרישן שטראָם, און פאַרהיט פון טויט־געפאַר.

קופּער איז געווען „פאַרהייליקט" ביים אוראַלטן מענטש און ביי פיל פּרימיטיווע פעלקער. פיל אַלטע פעלקער האָבן אויסגעגאָסן קופּערנע „געטש־קעס" און געבראַכט צו זיי קרבנות. אין תנ"ך ווערט קופּער דערמאָנט אַלס אַ מיסטיש הייל־מיטל. אין חומש „במדבר", קאַפּיטל 21, ווערט דערציילט, אַז די יידישע שבטים אין זייערע וואַנדערונגען איבער דעם מדבר נעבן דעם לאַנד אדום, זיינען געביסן געוואָרן פון שלאַנגען, פון וועלכע פיל מענטשן זיינען געשטאָרבן. לויט גאָט'ס באַפעל האָט דער פירער משה געמאַכט אַ קופּערנעם שלאַנג, וועלכן ער האָט אַרויפגעטאָן אויף אַ לאַנגן שטאַנג, און ווען אַ געביסענער פלעגט אַ קוק טאָן אויפ'ן קופּערנעם שלאַנג, פלעגט ער בלייבן לעבן.

דער קאָליר פון נאַטירלעכן קופּער איז רויט. דער רויטער קופּער ווערט באַדעקט מיט אַ ברוינעם צודעק. ווען מען רייבט אַ קופּערנע כלי אָדער אַ קופּערנע מטבע מיט זאַמד־פּאַפּיר, קומט־אַרויס דער רויטער קאָליר. די ברוינע דעקונג ווערט געמאַכט צו באַשיצן דעם נאַטירלעכן קופּער פון זשאַווער, וועלכער עסט־אויף דעם קופּער. דער זשאַווער האָט אַ גרינעם קאָליר.

ב ר ע ן ג אַ ז

ברען גאַז שפּילט זייער אַ וויכטיקע ראָלע אין דעם לעבן פון מאָדערנעם מענטשן, ניט נאָר ביים צוגרייטן שפּייז נאָר אויך אין דער אינדוסטריע. ברען גאַז קומט צו אונדזערע אויוונס דורך רערן, אָדער מען ברענגט צו אונדז מיט טאַנקען און מען פאַרבינדט זיי מיט קליינע רערלעך מיט די אויוונס וואָס גרייטן צו אונדזער שפּייז. ברען גאַז שפּילט אויך אַ וויכטיקע ראָל אין באַטרייבן די אינדוסטריע.

ברען גאַז איז פאַראַן אַ סינטעטישער, וועלכן מען פּראָדוצירט ,און עס איז אויך דאָ אַ נאַטירלעכער, וואָס מען געפינט אין דער ערד.

דער אויבערפלאַך פון דער ערד באַשטייט ניט פון איין אויסגעגאָסענער שטיק מאַסע ווי איין שטיק אייזן, נאָר פון פאַרשיידענע עלעמענטן. אין דעם אויבערפלאַך געפינען זיך לעכער, היילן, גריבער. טייל זיינען אָנגעפילט מיט וואַסער ; אַנדערע — מיט אויל, גאַזן, און עס זיינען דאָ אויך ליידיקע.

געאָלאָגן זוכן די ערטער וואו עס איז דאָ ברען גאַז און ווען מען געפינט אים, איז אויב ער קומט אין אַ גרויסער מאַסע שיקט מען אים איבער דורך רערן צו די ערטער וואו מען באַדאַרף עס.

„בוכאַראַ" איז אַ געגנט אין דעם אַזיע־טייל פון סאָוועטן־פאַרבאַנד. גרויסע שטיקער לאַנד זיינען דאָרטן מדבריות. איינער פון די מדבריות הייסט קיזיל קוא. דער קלימאַט איז דאָרטן אַ שווערער : שטאַרקע קעלטן אין ווינטער, אין זומער — גרויסע היצן מיט זאַמד־שטורעמס וואָס פאַרשטעלן אַמאָל די שיין פון דער זון, אין ווינטער בושעווען שרעקלעכע שניי־שטורעמס אַ טייל פון דער באַפעלקערונג באַשעפטיקט זיך דאָרטן מיט פי־צוכט. זיי וואַנדערן מיט זייערע סטאַדעס שאָף פון איין אָרט צום צווייטן, וואו עס געפינט זיך וואַסער און גרינס.

די פאַסטוכער האָבן שוין פון לאַנג געוואוסט, אַז עס זיינען דאָ אין דער מדבר וואונדערלעכע ערטער, ווען אַ מענטש ווערט דאָרטן פאַרכאַפּט ווינטער פון אַ שרעקלעכער קעלט, איז אויף מאַכן אַ פייער און אָנוואַרעמען זיך דאַרף ער ניט קיין האָלץ. ער דאַרף אויסגראָבן ניט קיין גרויס גרוב, וועט ער פון דאָרט אַרויסבאַקומען אַ געל־בלויען פייער, וואָס וועט אים אָנוואַרעמען און אָפּקאָכן די שפּייז.

דערפון האָבן זיך דערוואוסט געאָלאָגן און מען האָט גענומען פאָרשן דעם אויבערפלאַך פון מדבר. נאָך אַ לאַנגער פאָרשונג און אונטערזוכונג האָבן די געאָלאָגן פעסטגעשטעלט, אַז אונטער דעם זאַמדיקן באָדן פון מדבר געפינט זיך אַ ריזיקע מאַסע פון ברען גאַז. דאַן איז אַנטשטאַנען די פראַגע פאַר די געאָלאָגן וועגן דורכלעכערן דעם באָדן און אַריינטרייבן דעם ברען גאַז אין רערן.

דאָס איז געווען זייער אַ שווערע אַרבעט. דער באָדן אין דעם מדבר איז זייער אַ האַרטער און לאָזט זיך ניט אַזוי שנעל דורכלעכערן און ווען מען האָט דערגרייכט צו דעם אָרט וואו עס געפינט זיך דער ברען גאַז, איז ווי נאָר דער גראָב אינסטרומענט האָט אָנגערירט דעם אָרט וואו דער גאַז האָט זיך געפונען, האָט ער זיך געגעבן אַ גוואַלדיקן ריס אַרויס מיט אַ זייל פייער און פאַרניכטעט אַלץ וואָס איז געווען אין דער הויך. עס האָט גענומען וואָכן ביז עס האָט זיך איינגעגעבן, איינשטילן און פאַרלעשן דעם פייער. ביסלעכווייז האָט מען דעם ברען גאַז געצאַמט און אָנגעהויבן אַריינטרייבן אין די רערן.

די געשיכטע פון דעם קאָמפּאַס

אַ סך פון אונדז ווייסן וואָס עס איז אַ קאָמפּאַס. אַ סך פון אונדז האָבן געזען און געהאַלטן אַ קאָמפּאַס אין זייערע הענט. נאָר זייער ווייניק ווייסן די געשיכטע פון קאָמפּאַס און נאָך ווייניקער ווייסן, אַז ער קומט פון כינע. ס'איז אַ פאַקט, אַז די כינעזער זיינען געווען די וואָס האָבן אַנטדעקט דעם קאָמפּאַס און מיר האָבן אים גענומען פון זיי.

היינטיקע צייטן וואָלט געווען אוממעגלעך אויסצוקומען אָן אַ קאָמפּאַס. פאַר אַלע שיפן, עראָפּלאַנען אויף לאַנגע רייזעס איבער מדבריות, איז דער וועג־ווייזער דער קאָמפּאַס. אָן אים וואָלטן זיך מענטשן ניט געקאָנט אָריענטירן וואו זיי געפינען זיך. מען קאָן זיך יאָ אָריענטירן לויט די שטערן, נאָר ניט שטענדיק און ניט אומעטום איז דער הימל גענוג קלאָר און אויסגעשטערנט, אַז מען זאָל קאָנען זען די שטערן און זיך פון זיי אָריענטירן.

איידער מענטשן האָבן אַנטדעקט דעם קאָמפּאַס האָבן זיי זיך ניט געקענט לאָזן אויף לאַנגע ווייטע רייזעס. די אַנטדעקונג פון אַמעריקע, די רייזעס אַרום דער וועלט זיינען געמאַכט געוואָרן מיט דער הילף פון דעם קאָמפּאַס.

דער קאָמפּאַס באַשטייט פון אַ קיילעכדיקן קעסטעלע מיט אַ גלעזערנער נעם צודעק. אונטער'ן גלאָז געפינט זיך אַ לאַנגע נאָדל פאַרשפּיצט ביי די עקן ווי אַ פייל. איין זייט פון פייל איז שטענדיק אָנגעשטעלט אויף צפון, ווי מען זאָל ניט דרייען דער קעסטעלע ווייזט שטענדיק איין זייט פון פייל צו צפון. אין דער דרום'דיקער העמיספערע, אַרגענטינע, אויסטראַליע, ציינט די פייל שטענדיק צו דרום.

די געשיכטע פון קאָמפּאַס הויבט זיך אָן אין דער אַלטער כינע, אין דער הויפּט־שטאָט פון דעם מעכטיקן הערשער צין־שי־כואַנאַ איז אויסגעבויט געוואָרן אַ גרויסאַרטיקער פּאַלאַץ „עפּאַנבון”. איינער פון די הויפּט־

וואונדער פון פּאַלאַץ איז געווען וואָס דער צפון׳דיקער טויער פון פּאַלאַץ האָט אָפּגעהיט דעם הערשער.

ווען אַ מענטש, אָנגעטאָן אין אַ אייזערנעם פּאַנצער, מיט אַ שפּיז אָדער אַנדערע אייזערנע געווער, איז אַריינגעקומען אין פּאַלאַץ, האָבן אים די טויערן צוגעצויגן צו זיך, און ער האָט ווייטער ניט געקאָנט גיין. די טויערן זיינען געווען געמאַכט פון אייזן מיט „מוטער ליבע״, אַזוי האָבן די כינעזער גערופן מאַגנעט — „מוטער ליבע״. זיי האָבן געהאַלטן אַז דאָס אייזן מיט מאַגנעט איז די מוטער פון געוויינלעכן אייזן, און דער מאַגנעט איז די מוטער־ליבע פון דער מוטער אייזן וועלכע ציט צו זיך איר קינד, דעם געוויינלעכן אייזן.

ווען די כינעזער האָבן אויסגעפונען די אייגנשאַפט פון מאַגנעט, אַז ער ציט זיך קיין צפון זייט האָבן זיי געמאַכט אַ קאָמפּאַס. דאָס איז געווען 100 יאָר פאַר דער נייער צייט־רעכענונג. זיי האָבן אים גערופן „סינאַן״. דאָס מיינט — ער ציינגט קיין דרום.

דער קאָמפּאַס האָט געהאַט דעם אויסזען פון אַ לעפל מיט אַ גלאַטן דאַך געמאַכט פון מאַגנעטישן אייזן. דאָס הענטל פון דעם לעפל איז געווען פון צין און אויף אים איז געהאָנגען אַ קיילעכל. דער לעפל איז געשטאַנען אויף אַ שטעקעלע געמאַכט פון קופּער. דאָס שטעקעלע איז געשטאַנען אויף אַ פּירקאַנטיק ברעטל, אויף וועלכן עס זיינען געווען אָנגעשריבן אַלע פיר זייטן פון דער וועלט. דער לעפל האָט זיך געדרייט און דאָס קיילעכל האָט געצייגט צו צפון.

מיט הונדערטער יאָר שפּעטער האָבן אייראָפּייער עס איבערגענומען פון די כינעזער, אויסגעבעסערט און געמאַכט דעם קאָמפּאַס.

דער אַטאָם

פאַר אַ צייט האָט זיך מיט דעם אַטאָם געקערט אַ וועלט. דעם נאָמען האָבן אָנגענומען נייע געשעפטן, ווי אַ שטייגער „אַטאָמיק קלינערס״, „אַטאָמיק שו־מייקערס״. גרויסע פּינטלען אַרומגעדרייט מיט רעדלעך האָבן באַשיינט די טעוועלעך פון פּושקעס אין וועלכע מען האַלט סיגאַרעטן, פּרויען־פּודער, מעדיצינען, קאַלענדאַרן. מאַגיקער האָבן געקוקט אויף די רעדלעך, דאָס הייסט, אויף דעם אַטאָם און פאַראויסגעזאָגט די צוקונפט.

אויף אַ גרויסער צאָל מענטשן האָט דער אַטאָם געמאַכט אַן איינדרוק פון עפּעס אַ מיסטעריעזן צייכן מיט אַ גוואַלדיקער קראַפט, וואָס וויסנשאַפטלער האָבן אַרויסגעבראַכט פון ערגעץ פון שאול תחתיה.

וואָס איז טאַקע דער אַטאָם ?

דער אַטאָם איז שוין ניט קיין יונגערמאַנטשיק פאַר דער וויסנשאַפט.

נאָך מיט אַריבער 3000 יאָר צוריק האָבן די גריכן געהאַט אַ באַגריף פון אים און געניצט אַלס אַ צייכן אין הויכע מאַטעמאַטיקס און אין „ברוכצאָל״.

אַ גריכישער פילאָסאָף דעמאָקריטוס האָט געלערנט מיט זיינע תלמידים: ווען איר טיילט אַ זאַך און איר צעטיילט דאָס אַלעמאָל אויף קלענערע שטיקלעך איז ווען עס קומט צו דעם קלענסטן שטיקעלע, וואָס איר קאָנט שוין מער ניט צעטיילן רופט מען עס „אַטאָם״. די זעלבע זאַך זעען מיר אין אַריפמעטיק: די קלענסטע זאַך פון אַ צאָל איז אַן „איינס״. ווען מען צעטיילט דעם איינס אויף אַלץ קלענערע טיילן, איז די קלענסטע וואָס איז אומצעטיילבאַר רופט מען אַן „אַטאָם״. עס קאָן זיין אַן אַטאָם פון אייזן, צין, קופער און פון אַלע עלעמענטן פון וועלכע עס באַשטייט אונדזער אוניווערס. עס קאָן ניט זיין קיין אַטאָם פון האָלץ אָדער זאַלץ, ווייל זיי באַשטייען ניט פון איינצלנע אַטאָמען נאָר פון אַ צוזאַמענבונד פון אַטאָמען וואָס ווערן גערופן „מאָלעקולן״, און ווי דער איינס אין אַריפמעטיק איז דער קלענסטער פון אַלע צאָלן איז דער אַטאָם דער קלענסטער אין אַלע ברוכצאָלן.

אין פאַרלויף פון יאָרטויזנטער, נאָך פון דער צייט פון גריכישן פילאָ־סאָף אַריסטאָטל איז געווען אָנגענומען די טעאָריע, אַז די וועלט באַשטייט פון פיר עלעמענטן. אין די לעצטע יאָרהונדערטער ווען די טעאָריע פון די פיר עלעמענטן איז פאַרוואָרפן געוואָרן און מען האָט אויסגעפונען אַז עס זיינען דאָ 92 אַטאָמען, איז אָנגענומען געוואָרן אַז יעדער עלעמענט האָט זיין אַטאָם. די לעצטע יאָרן איז אויסגעפונען געוואָרן, אַז יעדער אַטאָם באַ־שטייט פון עטלעכע טיילן: ניוטראָנען, „פראָטאָנען״, „עלעקטראָנען״. עס זיינען דאָ אַטאָמען מיט גרעסערע צאָל טיילן ווי דער אַטאָם פון אוראַניום, וואָס באַשטייט פון 92 טיילן, און דער קלענסטער אַטאָם פון הידראָגען (האַי־דראָדזשין) באַשטייט פון איין ניוטראָן, איין פראָטאָן, איין עלעקטראָן. וויסנ־שאַפטלייט האָבן איינגעטיילט אין אַ טאַבעלע אָנהויבנדיק פון קלענסטן אַטאָם הידראָגען און ענדיקנדיק מיט דעם גרעסטן אַטאָם אוראַניום.

דער געבוי פון דעם אַטאָם

דער קאָפּ פון אַ שפּילקע קעפּל, וואָס וועגט אַן אַכט־טויזנטל פון אַן אונץ און די גרויס פון אַ טויזנטל פון אַ קוביק אינטש, באַשטייט פון אַ צאָל פון 10 ביז 20 נולן אַטאָמען. דאָס איז אַזאַ גוואַלדיקע צאָל וואָס מיר האָבן שוין דערויף קיין באַמען ניט. יעדער אַטאָם האָט אַ צענטראַלן נוקלעאוס, אָדער ניוטראָן און אַ פּראָטאָן אַרום וועלכן עס דרייען זיך עלעקטראָנען אין פאַר־שידענע אָרביטס. די גרויס פון ניוטראָן איז אַ סך קלענער ווי דער אַטאָם אַליין. אָבער די אָרביטס פון די עלקטראָנען זיינען גרויס לויט דער גרויס פון אַטאָם.

ווען מיר זאָלן זיך פאָרשטעלן אַז די גרויס פון אַן אַטאָם איז די גרויס פון אַ שפּילקע קעפּל, וואָלט די גרויס פון די עלעקטראָנען וואָס שפּרייטן זיך אויס אַרום דעם אַטאָם געווען ווי די גרויס פון אַ הויז. ווען מיר וואָלטן געקענט באַשאַפן אַ שפּילקע־קעפּל בלויז פון ניוטראָנען פון דעם אַטאָם פון אייזן, וואָלט אַזאַ קעפּל געוואויגן מער ווי עס וועגט די שווערסטע קריגס־שיף.

די שטודירונג פון דעם מאַטעריאַל פון וועלכן עס באַשטייט דער נוקלעאוס פון אַטאָם ווערט גערופן די לערע פון נוקלעאַרע פיזיקס. די נוקלעאַר־פיזיקער שטודירן די אייגנשאַפט און באַנעמונג פון דעם נוקלעאוס פון אַטאָם. די קראַפט וואָס האַלט צוזאַמען דעם ניוטראָן און פּראָטאָן אין דעם אַטאָם דעם מעסאָן. פּראָטאָנען און ניוטראָנען שיידן זיך פאַנאַנדער אין זייער געבוי. דער פּראָטאָן איז עלעקטריש פּאָזיטיוו, דער ניוטראָן איז עלעקטריש נייטראַל. אין דער מאַסע און אין וואָג שיידן זיי זיך ניט קיין סך פאַנאַנדער; אַ פּראָטאָן וועגט 1836 און אַ ניוטראָן 1839 מאָל מער ווי אַן עלעקטראָן.

אַן אַטאָם, און די טיילן פון אַן אַטאָם, איז דערווייל אוממעגלעך צו זען. אָבער עס איז דאָ אַ מיטל ווי צו זען דעם וועג וואו זיי גייען דורך. דער אינ־סטרומענט דורך וועלכן מען זעט זיי דורכגיין איז אַ קליין קעסטעלע מיט אַ גלעזערנעם צודעק איבערגעטיילט אין צוויי קאַמערן, דער אויבערשטער טייל איז אָנגעפילט מיט אַ גאַז, ווי „מעטיל אַלקאָהאָל“ וואָס איז דעמפיק. די ביידע קאַמערן אין קעסטעלע שיידן זיך פאַנאַנדער מיט זייערע טעמפּעראַטורן אין דער צייט וואָס אין אונטערשטן קאַמער איז אייז־קאַלט, איז אין דעם אייבערשטן קאַמער הייס. ווען דורך ביידע קאַמערן לאָזט מען דורך אַן עלעקטריזירטן פּראָטאָן אָדער עלעקטראָן איז ווען זיי לויפן דורך דעם אויבערשטן קאַמער לאָזן זיי איבער נאָך זיך אַ פּאַס רויך ווי אַ דזשעט־עראָפּלאַן, וואָס פליט זייער הויך. לויט דעם רויך דערקענט מען די גרויס, וואָג און אַנדערע אייגנשאַפטן פון דעם אַטאָם.

דער אַטאָם לעבט ניט אייביק, אין פאַרלויף פון צייט שטראַלט זיך דער נוקלעאוס אויס. דאָס ווערט גערופן „ראַדיאָ אַקטיוויטעט“. ווען עס ווערן וויניציקער פּראָטאָנען ווערט דער ערשטער עלעמענט פאַרוואַנדלט אין אַ צווייטן עלעמענט. אוראַניום ווערט פאַרוואַנדלט אין טאָריום, ראַדיום ווערט פאַרוואַנדלט אין ראַדאָן, פּאָלאָניום אין בליי א. אז. וו.

אַלץ וואָס עס איז דאָ אין אונדז און אַרום אונדז באַשטייט פון אַטאָמען. זיי פאַרבינדן זיך ניט אַלע, די וואָס פאַרבינדן זיך שאַפן „מאָלעקולן“. זיי קומען אין פאַרשיידענע פאָרמען — האַרטע, שיטערע, און גאַז־אַרטיקע. די לערע וועגן דער פאַרבינדונג פון די מאָלעקולן הייסט „כעמיע.

די שפּאַלטונג פון אַטאָם

נאָך קיינמאָל אין דער מענטשלעכער געשיכטע זיינען ניט פאָרגעקומען אַזעלכע עפּאָכע־מאַכנדיקע ענדערונגען, ווי אין די יאָרן פון 1937 ביז סוף 1957. אין אָט־דער קורצער צייט האָט דער מענטש זיך אויסגע־לערנט קאָנטראָלירן און נוצן פאַר זיין געברויך די ענערגיע, וואָס ליגט באַהאַלטן אין דעם אַטאָם, און זיך אויך אָפּרייסן פון דער ערדישער פּלאַנעטע, פון וועלכער ער איז אַ טייל און צו וועלכער ער איז צוגעבונדן. אין 1957 האָט ער זיך אַרויסגעריסן אין קאָסמאָס און זיך אָנגעהויבן באַוועגן זעלבסט־שטענדיק אויסער דער ערדישער גראַוויטאַציע.

וועגן דער קראַפט, וואָס ליגט באַהאַלטן אין אַטאָם, האָבן וויסנ־שאַפטלער שוין געוואוסט פריער, און פיל מאָל געפּרואווט אים שפּאַלטן און באַפרייען זיין ענערגיע. די פּרוואוון האָבן זיך אָבער קיינמאָל ניט איינ־געגעבן. די שפּאַלטונג, וועלכע האָט זיך איינגעגעבן, הייבט זיך אָן אין יאָר 1938. אין יענעם יאָר האָט אַ גרופּע געלערנטע, מיט דער באַרימטער פיזיקערין ליזאַ מאַיטנער און אָטאָ האהן, זיך איינגעגעבן מיט דער הילף פון ניוטראָנען צו שפּאַלטן דעם אַטאָם פון אוראַניום און באַפרייען אַ פאַנטאַס־טישע מאָס ענערגיע.

די ערשטע צעשפּאַלטונג האָט צעשפּליטערט דעם אַטאָם אין צווייען. ביי דער צעשפּאַלטונג פון אַטאָם זיינען אָנוועזנד געווען די פיזיקער ענריקאָ פערמי און דזשוליאָ קורי. פונוואַנען קומט די גרויסע מאַסע ענערגיע? — האָבן זיי געפרעגט, שטודירנדיק די שפּאַלטונג. פון איין אַטאָם קאָן ניט אַרויס־קומען אַזויפיל ענערגיע. ניט אַנדערש, אַז ניוטראָנען און שטיקלעך פונם צעשפּאַלטענעם אַטאָם האָבן אַריינגעשאָסן אין אַנדערע אַטאָמען און זיי אויפ־געריסן, און אַזוי אַרום פאַרוואַנדלט אַ טייל פון מאַטעריע אין ענערגיע.

די השערה וועגן דער מעגלעכקייט צו צעשפּאַלטן דעם אַטאָם און פאַר וואַנדלען מאַטעריע אין ענערגיע האָט געוואָרט אויף פּראַקטישע מעגלעכ־קייטן. אַזאַ מאָמענט איז שנעל געקומען. מיט דער הילף פון דער הויך־אַנט־וויקלטער אַמעריקאַנער טעכנאָלאָגיע, איז געלונגען צו פאַרוואַנדלען ענריקאָ פערמי׳ס און זשוליאָ קורי׳ס טעאָריע אין אַ פּראַקטישן טאַט.

שוין באַלד אין אָנהויב זיינען די באַפרייאונג פון ענערגיע אין דעם אַטאָם־אויפרייס געווען גוואַלדיק גרויס. איצט ווערן דורכגעפירט אַטאָמישע אויפרייסן, טויזנט מאָל גרעסער.

נאָך גאָר ניט לאַנג צוריק האָבן זיך פיל וויסנשאַפטלייט ניט געקאָנט פאָרשטעלן, אַז די פּראָצעסן, וואָס קומען פאָר אויף דער זון, וועלן אַמאָל קאָ־נען רעפּראָדוצירט ווערן אויף דער ערד.

די נוצן, וואָס די פרידלעכע אַטאָמישע ענערגיע האָט געבראַכט פאַר

דער מענטשהייט אין די לעצטע 20 יאָר, זיינען אומגעהויער גרויסע. ראַדיאָ־אַקטיווּיטעט, קאָנטראָלירט דורך ספּעציאַליסטן און מעדיקער, שפּילט היינט זייער אַ גרויסע ראָל אין היילן קאַנסער; איזאָטאָפּן (שטיקלעך פון אַטאָם) שפּילן אַ ראָל אין שטעלן דעם דיאַגנאָז אויף קראַנקע.

טויזנטער שטעט איבער דער וועלט ווערן היינט באַלויכטן מיט דער הילף פון עלעקטרישער ענערגיע, באַשאַפן פון אַטאָמישער ענערגיע. אַ גרויסער טייל פון דער שווערער אינדוסטריע ווערט באַטריבן דורך דער זעלבער ענערגיע.

באַזונדערס צייכנט זיך אויס אַטאָמישע ענערגיע אין דער שיף־אינדוסטריע.. אונטערוואַסער־שיפן, אייז־ברעכער און קאָמערץ־שיפן באַוועגן זיך היינט מיט דער הילף פון אַטאָמישער ענערגיע, אומבאַגרענעצט אין צייט און ניט באַשווערט מיט אַ שווערער משא פון ברען־שטאָף ווי שטיין־קוילן און אויל.

לענדער, וואָס זיינען ניט רייך אין נאַטירלעכער ענערגיע, ווי אויל, קוילן, און וואָס האָבן ניט קיין סך טייכן, פון וועלכע מען קאָן אַרויסקריגן ענערגיע, הויבן שוין אָן נוצן אַטאָמישע ענערגיע, און בויען אַ הויך־אַנטוויקלטע אינדוסטריע און אַגריקולטור.

אַטאָמען, מאָלעקולן און פּלאַזמאַ

גלייכצייטיק מיט דער אַנטדעקונג פון די 92 עלעמענטן אָדער אַטאָמען, וואָס זיינען „די ציגל" פון דער ערד און פונם גאַנצן אוניווערס, האָט מען אויך אַנטדעקט, אַז אייניקע אַטאָמען פאַרבינדן זיך איינער מיט׳ן צווייטן און בילדן מאָלעקולן.

וואַסער איז אַ מאָלעקול, וואָס באַשטייט פון צוויי הידראָדזשען אַטאָמען און איין אָקסידזשען אַטאָם.

זאַלץ, פּראָטעאינען, צוקער, אַלקאָהאָל באַשטייען פון עטלעכע אַטאָמען. מאָלעקולן האַלטן זיך אין איין באַוועגן. וואָס וואַרעמער עס איז די סביבה, אין וועלכער די מאָלעקולן געפינען זיך אַלץ שנעלער באַוועגן זיי זיך.

ס׳איז אָנהויב פרילינג. אַ וואַרעמער ,זוניקער טאָג. מיר זעען, ווי אַזוי עס צעגייט זיך דער אייז. מיר זעען ווי ער ווערט טונקעלער און הויבט אָן פאַנאַנדערפאַלן. עס באַווייזט זיך וואַסער אונטערן אייז. דער גאַנצער אייז ווערט צעפאַלן און ווערט פאַרוואַנדלט אין וואַסער. עס גייט אַריבער אַ שטיקל צייט; דאָס וואַסער ווערט אינגאַנצן פאַרשוואונדן. דאָס וואַסער האָט זיך אויסגעדאַמפט.

אין דעם גאַנצן פּראָצעס, אין וועלכן דער אייז ווערט פאַרוואַנדלט אין וואַסער, און דאָס וואַסער — אין דאַמף, האָבן די אַטאָמען פון די וואַסער־

מאָלעקולן געגומען אַ קליינעם אָנטייל. די שטראַלן פון דער זון, וואָס האָבן אָנגעוואַרעמט דאָס אייז, האָבן געשאַפן גענוג ענערגיע, אַז די באַוועגונג פון די וואַסער־מאָלעקולן זאָלן צעשטערן דאָס קרישטאָל־הייטל פונעם אייז, צע־רייסן די פאַרבינדונג צווישן די מאָלעקולן און זיי צווינגען צו „אַנטלויפן". דער רעזולטאַט דערפון איז, אַז ס'האָט זיך אַנטוויקלט אַ גאַז — „דאַמף".

ווען מען טוט־אַריין דעם גאַז „דאַמף" אין אַ כלי, און די כלי הייצט מען אונטער, און די היץ מאַכט מען אַלץ גרעסער, און ווען מען שטעלט־צו צו דער כלי אַ גראַדוסניק, זעט מען, אַז די היץ דערגרייכט עטלעכע טויזנט גראַד. ווען די כלי איז אַ דורכזיכטיקע, דערזעט מען, ווי דער גאַז הייבט אָן לייכטן. וואָס מער די טעמפּעראַטור שטייגט, אַלץ מער לייכט זיך דער גאַז. פיזיקער זאָגן דאַן, אַז דער דאַמף־גאַז איז אַריבער פון אַ גאַז אין אַ „פּלאַזמאַ".

דאָס איבערגיין פון גאַז אין אַ פּלאַזמאַ באַמערקט מען ניט מיטן אויג, נאָר עס זיינען דאָ אינסטרומענטן, וואָס דערציילן דאָס, וואָס מיר זעען ניט מיטן אויג. וואָס־זשע איז געשען? פאַרוואָס האָט דער גאַז אָנגעהויבן לייכטן? דאָ שפּילט שוין אַ ראָל דער אַטאָם. יעדער אַטאָם באַשטייט פון איינעם אָדער עטלעכע פּראָטאָנען און ניוטראָנען, אַרומגערינגלט מיט עלעקטראָנען. די גרויסע היץ האָט געווירקט, אַז די מאָלעקולן זאָלן זיך באַוועגן זייער שנעל און אין זייער באַוועגונג זאָלן זיי זיך אָנשטויסן איינער אין צווייטן. די עלעקטראָנישע הייטלעך, ווערן, ווי מען רופט עס אין דער וויסנשאַפטלעכער שפּראַך — „איאָניזירט".

אָנוואַרעמען דעם גאַז צו אַזאַ הויכער טעמפּעראַטור, איז ניט־אַזוי גרינג, ווי, לאָמיר זאָגן, אויפקאָכן אַ טעפּל וואַסער. עס פאָדערן זיך דערצו ספּעציעלע אינסטרומענטן.

פּלוטאָניום

פון אַטאָם אוראַניום צונוצן פאַר אַטאָמישער ענערגיע פלעגט מען אַרויסקריגן נאָר זיבן פּראָצענט ענערגיע; די איבעריקע פלעגן בלייבן טייל־לעכלעך, פון וועלכע מען האָט ניט געהאַט קיין נוץ. אוראַניום איז אַזאַ מעטאַל, וועלכער געפינט זיך אין אַ קליינער מאָס אויף דער ערד און קאָסט זייער טייער.

לעצטנס האָט זיך די וויסנשאַפטלער איינגעגעבן צו שאַפן אַ נייעם עלעמענט — פּלוטאָניום. ווען דער נייער עלעמענט ווערט אַריינגעטאָן אין אַ ספּעציעלן רעאַקטאָר (אַזאַ אויוון, וואו עס ווערן אויפגעריסן די אַטאָמען; די ענערגיע, וואָס מען באַקומט פונם אויפרייס פון אַטאָם אין רעאַקטאָר ווערט געניצט פאַרן געברויך פון אונדזער טעכניק) פּראָדוצירט ער ווייטער

ענערגיע. דאָס וועט ווירקן, אַז דער פּרייז פון אַטאָמישער ענרגיע זאָל קאָסטן ביליקער.

אין משך פון טויזנטער יאָרן האָט מען געהאַלטן, אַז דער אַטאָם איז דער קלענסטער קעגנשטאַנד, וואָס קאָן זיך מער ניט טיילן. מיט׳ן אויפּ־רייסן פון אַטאָם האָט זיך אַרויסגעוויזן, אַז דער אינגעווייד פונם אַטאָם דויערט נאָר טיילן פון אַ סעקונדע. יעדעס טיילעכל באַשטייט פון אַ „צווילינג״: אַ פּאָזיטיווער און אַ נעגאַטיווער. דאָס נעגאַטיווע טיילעכל האָט אַ לעבנס־שפּאַן פון אַ טויזנטל פון אַ סעקונדע. דורך זייער קורצן לעבנס־שפּאַן פאַר־אייניקן זיך די נעגאַטיווע טיילעכלעך מיט די פּאָזיטיווע, און פאָרמירן די „גאַמאַ־שטראַלן״.

איינער פון די הויפּט־ציגל, פון וועלכע עס איז געבויט דער אַטאָם, איז דער ״פּראָטאָן״, דער צווייטער הויפּט־ציגל איז דער „ניוטראָן״. דער קלענסטער אַטאָם פון הידראָגען איז געבויט פון איין פּראָטאָן, איין ניוטראָן, און איין עלעקטראָן. דער לייכטסטער פון די טיילעכלעך פון אַטאָם איז דער עלעקטראָן. די צאָל פון עלעקטראָנען אין אַטאָם איז לויט דער צאָל פּראָטאָנען אין אַטאָם. דער „פּאָזיטראָן״ איז אַ טיילעכל, געלאָדן מיט עלעקטרישער ענערגיע, וואָס באַלאַנגט צו די טיילעכלעך פון אַן עלקטראָן.

דאָס טיילעכל, וואָס בינדט צוזאַמען די נוקלעאַרע „פּראָטאָנס״ און „ניוטראָנס״ אין אַן אַטאָם, ווערט גערופן „פּיאָן״. פון דעם „פּיאָן״ קומט אַרויס דער „מעיאָן״, וועלכער האָט אַ לעבנס־שפּאַן פון אַ מיליאָנטל פון אַ סעקונדע. פון די אַלע פריער־אויסגערעכנטע טיילכלעך פון אַטאָם, נאָכדעם ווי ער ווערט צעריסן, האָט זיך די וויסנשאַפטלער איינגעגעבן צו שאַפן אַ נייעם עלעמענט — „פּלוטאָניום״.

די ענערגיע, וואָס עס ווערט אַרויסגעגעבן פון „פּלוטאָניום״, וועלכער קומט פון די טיילעכלעך פון אַטאָם אוראַניום, איז 60 פּראָצענט פון דער ענערגיע, וואָס עס פאַרמאָגט דער אַטאָם אוראַניום. דאָס וועט פאַרביליקן דעם פּרייז פון אַטאָמישער ענערגיע.

וואָס אַזוינס איז שווערע וואַסער ?

אין צייטונגען און אין וויסנשאַפטלעכע זשורנאַלן קומט אויס צו לייענען, ספּעציעל ווען עס האַנדלט זיך וועגן אַטאָמישע אָדער הידראָדזשען אויפרייסן, פון אַזאַ זאַך ווי שווער וואַסער. אַ סך מענטשן דענקען, אַז שווערע וואַסער ווערט פּראָדוצירט אין די לאַבראַטאָריעס, וועגט שווערער ווי געוויינלעכע וואַסער און איז געמאַכט פון עפּעס אַ ספּעציעלן מאַטעריאַל. דאָס איז ניט אַזוי.

די גאַנצע מאַסע וואַסער אויף דער ערד באַשטייט פון מאָלעקולן. זיי זיינען אַזוי קליין, אַז ביז דער אַנטשטייאונג פון דעם עלעקטראָנישן מיקראָסקאָפּ, וואָס פאַרגרעסערט אַ קעגנשטאַנד אויף צענדליקער טויזנטער מאָל האָט מען זיי קיינמאָל ניט געזען. די צאָל פון מאָלעקולן אין אַ טראָפּן וואַסער איז אַזוי גרויס ווי די צאָל טראָפּנס אין דעם לעיק איריי, אין אַמעריקע, איינע פון די גרעסטע אָזערעס אין דער וועלט.

דער מאָלעקול פון וואַסער באַשטייט פון צוויי האידראָדזשען אַטאָמען און איין אָקסידזשען. האידראָדזשען אַטאָמען געפינען זיך אויף דער ערד, בלויז ווען זיי זיינען פאַרבונדן מיט אַנדערע אַטאָמען שאַפן זיי מאָלעקולן פרייע האידראָדזשען, ניט קיין פאַרבונדענע מיט אַנדערע אַטאָמען, געפינט זיך ניט אויף דער ערד, אַ חוץ אין לאַבראַטאָריעס וואו דער פרייער האידראָדזשען ווערט קינסטלעך אויפגעהאַלטן. די סיבה דערפון איז, וואָס זייענדיק זייער אַ לייכטער עלעמענט, איז זיין באַוועגונג זייער אַ שנעלע און די ערדישע גראַוויטאַציע קאָן אים ניט איינהאַלטן. דאָס זעלבע איז אויך מיט דעם אַטאָם העליום, וועלכער איז אין אַ פרייען צושטאַנד כמעט ניטאָ אויף דער ערד, נאָר בלויז אויף דער זון.

האידראָדזשען איז דער קלענסטער אַטאָם צווישן אַלע אַטאָמען וועלכע זיינען דאָ אין אוניווערס. יעדער אַטאָם באַשטייט פון אַ צאָל פראָטאָנען, ניוטראָנען, וועלכע געפינען זיך אין צענטער פון אַטאָם, און עלעקטראָנען, וועלכע דרייען זיך אַרום די ניוטראָנען און די פראָטאָנען. אַ געוויינלעכער האידראָדזשען באַשטייט פון אַ נוקלעאוס פון איין פראָטאָן, און איין עלעקטראָן וועלכער דרייט זיך אַרום דעם פראָטאָן. דער האידראָדזשען ווערט גערופן דער לייכטסטער, ווייל ער איז דער קלענסטער און דער לייכטסטער.

עס איז דאָ נאָך אַ פאָרם פון האידראָדזשען אַטאָם. ער באַשטייט פון איין ניוטראָן, איין פראָטאָן און איין עלעקטראָן. דער סאָרט אַטאָם איז שווערער ווי דער געוויינלעכער אַטאָם און ווערט גערופן „דעטאָריום”. עס איז דאָ נאָך אַ סאָרט האידראָדזשען פון וועלכן דער נוקלעאוס באַשטייט פון צוויי ניוטראָנען, איין פראָטאָן און איין עלעקטראָן, און איז שווערער פון די צוויי פריערדיקע אַטאָמען. דער האידראָדזשען ווערט גערופן טריטיום”. אַלע סאָרטן האידראָדזשען אַטאָמען האָבן די זעלבע אייגנשאַפטן.

דער האידראָדזשען און די מאָלעקולן פון וואַסער אויף דער ערד באַשטייט מייסטנס פון געוויינלעכן האידראָדזשען. עס זיינען אָבער דאָ מאָלעקולן פון וואַסער, וואָס זייער האידראָדזשען באַשטייט פון דעם אַזוי־גערופענעם שווערן האידראָדזשען דעטאָריום און טריטיום. דאָס מיינט ניט אַז די וואַסער איז שווערער, אויב מען קאָן בכלל ריידן וועגן דער וואָג פון אַ מאָלעקול אין דעם זין ווי מיר פאַרשטייען וואָג — שווערע און לייכטע. די

שווערע וואַסער איז „שווער" ווייל זי באַשטייט פון מאָלעקולן וואָס אַנטהאַלטן האידראָדזשען מיט צוויי אָדער דריי ניוטראָנען און איין עלעקטראָן — ניט ווי די לייכטע, וואָס באַשטייט פון איין ניוטראָן און איין עלעקטראָן.

שווערע מאָלעקולן פון וואַסער געפינען זיך זייער ווייניק אויף דער ערד. וויסנשאַפטלייט האָבן אויסגערעכנט אַז אַ זעקס הונדערטל פון אַלע מאָלעקולן פון וואַסער אויף דער ערד באַשטייט פון „שווערע". דאָס הייסט שווערע וואַסער. היינט באַשאַפט מען אין לאַבאָראַטאָריעס קינסטלעכן שווערן וואַסער.

וועט דער מענטש קאָנטראָלירן דעם וועטער?

די ערד איז אַרומגערינגלט מיט אַ ריזיקן אָקעאַן פון גאַז, וועלכע מיר רופן „לופט". די כוחות, וואָס באַוועגן אָט־די ריזיקע מאַסע פון לופט אָדער גאַז, זיינען אַ סך מעכטיקער פון אַלע כוחות פון די נוקלעאַרע געווערן, וואָס מיר פאַרמאָגן. וואָס וואָלט געשען, ווען דער מענטש לערנט זיך אויס צו קאָנטראָלירן די מעכטיקע באַוועגונגען? דאַן וואָלט דער מענטש באַשאַפן דעם וועטער, לויט זיין באַשטעלונג. טרוקענע מדבריות און טונדרעס (זומפּי־קע, האַלב־פאַרפרוירענע סטעפּעס) וואָלטן פאַרוואַנדלט געוואָרן אין פרוכט־באַרע פעלדער, און דער מענטש וואָלט פטור געוואָרן פון דער נאַטור׳ס שרעק־לעכע קאַפּריזן אויף אייביק.

דאָס זיינען שוין היינט ניט קיין חלומות און סתם ריידערייען, נאָר טעאָריעס פון ערנסטע וויסנשאַפטלער, וועלכע רופן אַרויס דיסקוסיעס אויף צוזאַמענפאָרן צווישן וויסנשאַפטלייט, וואָס גיבן זיך אָפּ מיט וועטער־פאָר־שונגען. נאָך ניט גאַנץ לאַנג צוריק ווען אַ וויסנשאַפטלער וואָלט אַרויסגע־קומען מיטן געדאַנק, אַז מען וועט אַמאָל ענדערן דעם קלימאַט פון דער ערד, וואָלט מען אים געהאַלטן פאַר אַ ניט נאָרמאַלן.

די אַטמאָספערע איז איינע פון די קאָמפּליצירטסטע פיזישע סיטעמען אויף דער ערד. געוויינלעכע דערשיינונגען אין דער אַטמאָספערע זיינען נאָך אַלץ אַ רעטעניש. מענטשן ווייסן נאָך ניט ביז איצט, וואָס פאַראורזאַכט דעם רעגן? ווי אַזוי ווערט געשאַפן דער בליץ? ווי אַזוי ווערן די שרעקלעכע שטורעמס און אוראַגאַנען געבוירן, און וואָס מאַכט זיי צום פאַרשווינדן? דער מענטש ווייסט נאָך אפילו ניט גענוי צו פאַראויסזען די באַוועגונגען פון ידער לופט אַרום אים.

ניט קוקנדיק דערויף, מערקט זיך היינט צווישן די וועטער־פאָרשער פון דער וועלט אַן אָפּטימיזם, אַז עס איז שוין ניט וייט די צייט, ווען דער מענטש וועט זיך ניט נאָר באַשיצן פון וועטער, נאָר וועט אויך אים קאָנ־טראָלירן. די גרויסע וועלט־מלוכות, ווי די פאַראייניקטע שטאַטן, דער סאָ־

ווען פאַרבאַנד, גיבן־אויס ביליאָנען דאָלאַר צו העלפֿן די וועטער־וויסנ־שאַפטלייט. די פּאַראייניקטע שטאַטן האָט אין די לעצטע יאָרן אויסגעגעבן העכער אַ ביליאָן און דריי הונדערט מיליאָן אויף וועטער־פאָרשונגען און עקספּערימענטן. ווען וועטער־קאָנטראָל וואָלט געווען האָפענונגסלאָז, וואָלטן די לענדער פון דער וועלט ניט פאַרשווענדט אַזויפיל געלט אויף וועטער־פאָרשונגען און עקספּערימענטן.

מיט דער באַשטימונג פון ריזיקע סומען געלט פון די רעגירונגען, ווערן די וועטער־וויסנשאַפטלייט אויסגעשטאַט מיט די בעסטע מאַשינען און פאָרשונגס־געצייג, און עס ווערן אויך אויסגעבויט פיל מעטערעאָלאָגי׳שע סטאַנציעס איבערן גאַנצן ערד־קוגל. עס ווערט פאַר די וועטער־וויסנשאַפט־לייט גרינגער צו פאָרשן דעם וועטער.

די ערשטע פראַגע, וואָס שטייט איצט פאַר די וועטער־וויסנשאַפטלייט, איז: צי ענדערט דער מענטש דעם אינהאַלט און די באַוועגונגען פון וועטער דערמיט, וואָס זיין אינדוסטריע און טראַנספּאָרט ווערן באַטריבן דורך אויל און שטיין־קוילן: די ענערגיע, וועלכע איז געלעגן פאַרבאַהאַלטן אין דער טיפעניש פון דער ערד מיליאָנען יאָרן און ווערט איצט אַרויסגעלאָזט אין דער אַטמאָספערע? צי האָט די באַפרייטע ענערגיע אַ ווירקונג אויף דער אַטמאָספערע, און צי איז זי פאַר דער טובה פון דער מענטשהייט?

די „נאַציאָנאַלע וועטער־וויסנשאַפט־פונדאַציע" האָט אין איר לעצטן יערלעכן באַריכט געלאָזט וויסן, אַז דורך דעם וואָס דער מענטש באַפרייט די ענערגיע, וואָס האָט מיליאָנען יאָרן געדרעמלט אין דער ערד, ענדערט ער שנעל דעם אינהאַלט פון דער אַטמאָספערע. ער פילט אָן די אַטמאָספערע מיט אַ סך קאַרבאָן דיאָקסאיד, וואָס די אינדוסטריע און טראַנספּאָרט פּאָמפּען פון זיך אַרויס און פילן־אָן די לופט.

אָקסידזשען — דער גאַז פון לעבן

איינער פון די גאַזן אָן וועלכן עס וואָלט ניט געקאָנט זיין קיין לעבן אויף דער וועלט איז אָקסידזשען. דער מאָלעקול פון וואַסער באַשטייט פון איין גרויסן אַטאָם פון אָקסידזשען און צווי קליינע אַטאָמען פון האידראָדזשען. אַכט־ניינטל פון דעם וואָג פון וואַסער אויף דער ערד באַשטייט פון אָקסידזשען. איין פינפטל פון דער לופט אַרום אונדז אָן וועלכער מיר קאָנען ניט לעבן מער ווי עטלעכע מינוט באַשטייט פון אָקסידזשען. פייער קאָן ניט ברענען, ווען ער האָט ניט קיין אָקסידזשען.

אָקסידזשען, פאַרבינדנדיק זיך מיט אַנדערע אַטאָמען שאַפט אונדזער שפּייז, פון אַלקאָהאָל, צוקער, פעטס און אַנדערע כעמישע שטאָפן וואָס דינען אַלס שפּייז. אָקסידזשען נעמט אַן אָנטייל אין די כעמישע אומבייטונגען וואָס

פאַרוואַנדלען ניט־לעבעדיקע שטאָפן אין לעבעדיקע אויף דער ערד, דורך דעם וואָס אָקסידזשען פאַרברענט די שפּייז וואָס מיר עסן און פאַרוואַנדלט די שפּייז אין ענערגיע וועלכע מיר נוצן אויף אויפצוהאַלטן די פיזישע און גייסטיקע אַקטיוויטעטן פון אונדזערע קערפּערס.

אָט־דער וויכטיקער גאַז האָט ניט קיין קאָליר, קיין געשמאַק, קיין ריח. אין אַ צימער אָנגעפילט מיט ריינעם אָקסידזשען קאָן זיך געפינען אַ מענטש און אפילו ניט וויסן דערפון. קעגנשטאַנדן וואָס ברענען מיט ניט קיין העלן פייער, ווי קליידער און אַנדערע אַזעלכע זאַכן וועלכע גליען און רויכערן, וועלן אָנהויבן ברענען העל ווען זיי פאַרבינדן זיך מיט דעם גאַז אָקסידזשען. אָקסידזשען איז דער אַממייסטן פאַרשפּרייטער גאַז און געפינט זיך אויף דער ערד אין אַ גרעסערער צאָל פון אַלע אַנדערע גאַזן.

אָט־דער וויכטיקער און לעבן אויפהאַלטנדיקער גאַז איז אַנטדעקט געוואָרן דורך אַן ענגלישן כעמיקער יאָזעף פּריסטלי אין אויגוסט 1774. ער האָט עקספּערעמענטירט מיט גאַזן און געזען אַז אַלע גאַזן מיט וועלכע ער איז געקומען אין באַרירונג, לעשן אויס דעם פייער פון אַ ליכט און מיט אָט־דעם גאַז איז פאַרקערט: ניט נאָר לעשט ער ניט אויס נאָר ער מאַכט נאָך אַז די ליכט זאָל העלער ברענען. פּריסטלי האָט ניט געוואוסט ביז מיי־טעלעכע יאָר שפּעטער אַז ער האָט אַנטדעקט אַ נייעם עלעמענט. ערשט אין יאָר 1778 האָט ער צוזאַמען מיט נאָך אַ כעמיקער אַנטאָני לאָוואָסיער, גע־מאָלדן ,אַז דער נייער גאַז וואָס איז אַנטדעקט געוואָרן פון פּריסטלי׳ן איז אַן עלעמענט.

היינט ווערט אָקסידזשען פאַרוואַנדלט פון אַ גאַז־אַרטיקן עלעמענט אין אַ שיטערן צושטאַנד. דאָס ווערט געטאָן ווייל דער גאַז אין אַ שיטערן צושטאַנד פאַרנעמט אַ קלענערן אָרט און וועגט וויניקער, ווי אין אַ גאַז־אַרטיקן צושטאַנד.

אָקסידזשען, אויסער וואָס ער איז לעבנס־וויכטיק שפּילט אויך אַ וויכטיקע ראָל אין אונדזער אינדוסטריע ביים צונויפשמעלצן און פאַרבינדן מעטאַלן דורך אַ צעטעלין פייער־שטורקאַץ.

אָקסידזשען וועט שפּילן אַ וויכטיקע ראָל שפּעטער ווען די אַסטראָנאַטן, וועלן אַרויסגיין פון דער אַטמאָספערע און טראָגן אויף זייערע רוקנס טאַנקען מיט אָקסידזשען פון וועלכע זיי וועלן אָטעמען און נוצן צו מאַכן פייער אין גאַזלאָזע וועלטן.

ב י אָ ל אָ ג י ע
די לערע פון לעבן

כלאָראָפיל אָדער פאָטאָ-סינטעזיס

וואו מיר טרעפן בוימער און גראָזן, — אין שטאָט און אויסער שטאָט, אין פעלדער און וועלדער — זעען מיר, אַז די געוויקסן און די בלעטער פון די בוימער זיינען באַדעקט מיט אַ גרינער פאַרב. וואָס פאַר אַ גרינקייט איז דאָס און וואָס פאַר אַ נוצן בריינגט די גרינקייט?

די גרינקייט הייסט „כלאָראָפיל“. אָן כלאָראָפיל וואָלט ניט מעגלעך געווען קיין לעבן אויף דער ערד. כלאָראָפיל איז דער איינציקער כעמישער עלעמענט, וואָס שפאַנט-איין די ענערגיע פון זון-ליכט צו באַשאַפן אין די געוויקסן צוקער, קראָכמאַל און אַלע שפייזן, וואָס זיינען נויטיק פאַר די לעבעדיקע אָרגאַניזמען אויף דער וועלט. מיט דער הילף פון ליכט און וואַרעמקייט פון די זון־ שטראַלן צעשפאַלט כלאָראָפיל דעם מאָלעקול פון וואַסער און פאַראייניקט דעם היידראָדזשען מיט קאַרבאָן, נאַיטראָדזשען און אָקסידזשען. דער געוויקס אָטעמט איין די עלעמענטן פון באָדן, פון דער ערד און פון דער לופט.

דער פּראָצעס, וואָס ווערט גענוצט דורך כלאָראָפיל דורכצופירן די שפאַלטונג, פאַראייניקונג און באַשאַפן די שפייזן, וואָס זיינען נויטיק פאַר די לעבעדיקע אָרגאַניזמען, ווערט גערופן „פאָטאָסינטעזיס“ („פאָטאָ“ אין גריכיש מיינט ליכט, און סינטעזיס — פאַראייניקונג פון באַזונדערע עלעמענטן אין איין פאָרם). דער גרינער קאָליר פון בלעטל איז אַ פאַרוואַנדטער פון דעם רויטן קאָליר פון אונדזערע בלוט-קייקעלעך.

דער פּראָצעס פון „פאָטאָ-סינטעזיס“, וואָס איז פאָרגעקומען מיט מיליאָנען יאָרן צוריק, האָט אויסבאַהאַלטן פאַר אונדז די ענערגיע פון דער זון אין דער פאָרם פון שטיין-קוילן, נאַטירלעכער גאַז, אויל, וועלכע זיינען די טרייב קראַפט פון אונדזערע מאַשינעס און אינדוסטריע, שטיין-קוילן, נאַטירלעכער גאַז , אויל זיינען די באַהאַלטונגס-פּלעצער, אין וועלכע די פאָטאָ־סינטעזיס האָט פאַרבאַהאַלטן פאַר אונדז די ענערגיע פון זון ליכט מיט 200 מיליאָן יאָר צוריק, אַ סך פריער איידער דער מענטש האָט זיך באַוויזן אויף דער ערד. די ענערגיע וואָס ליגט פאַרבאַהאַלטן אין די פריער־דערמאָנטע קעגנשטאַנדן, ווערט באַפרייט ווען מיר דערהיצן זיי און זיי הייבן-אָן ברענען.

כלאָראָפיל איז זייער אַ קאָמפּליצירטער כעמישער עלעמענט, דערווייל האָט זיך אים אין די לאַבאָראַטאָריעס כעמיש נאָך ניט איינגעגעבן צו פּראָדוצירן. דער מאָלעקול פון כלאָראָפיל באַשטייט פון אַ רינג פון אַטאָמען מיט אַן איינציקן אַטאָם פון מאַגנעזיום אין צענטער. כלאָראָפיל געפינט זיך אין דער נאַטור אין צוויי פאָרמען: כלאָראָפיל „עי“ און כלאָראָפיל „בי“. קיין

גרויסער אונטערשייד אין די צוויי פאָרמען איז ניטאָ. דער כלאָראָפיל „בי״ האָט ווינציקער מיט עטלעכע אַטאָמען פון כלאָראָפיל „עי״.

לעצטנס האָט זיך דעם פּראָפעסאָר וואודוואָרט פון האַרוואַרד אוניווערזיטעט איינגעגעבן צו סינטעזירן (קינסטלעך באַשאַפן) כלאָראָפיל „עי״. ביז איצט האָט זיך אים איינגעגעבן צו סינטעזירן אַ 600 טויזנטל פון אַן אונץ. די סינטעזירונג פון דעם כלאָראָפיל „עי״ איז באַזירט אויף 40 יאָר אַרבעט פון כעמיקער אין פיל לענדער אין דער וועלט. דער פאַקט וואָס דעם כלאָראָפיל האָט זיך איינגעגעבן צו סינטעזירן אין אַ לאַבאָראַטאָריע, מיינט עס, אַז ס׳וועט זיך גיך איינגעבן צו פּראָדוצירן כלאָראָפיל און אַז מען וועט קאָנען פּראָדוצירן פאָטאָ־סינטעזיס אין קינסטלעך געמאַכטע שפּייז פאַר לעבעדיקע אָרגאַניזמען אויף דער ערד. דער פּראָצעס פון פאָטאָ־סינטעזיס קען נאָר פאָרקומען, ווען דער כלאָראָפיל געפינט זיך אין ספּעציעלע סטרוקטורן אין די צעלן פון געוויקס, וואָס ווערט גערופן „כלאָראָפּלאַסטס״. אין די צעלן קאָנצענטרירט זיך דער כלאָראָפיל און שאַפט דעם „פאָטאָ־סינטעזיס״.

פּראָפעסאָר וואודוואָרט׳ס סינטעזיס וועט העלפן בעסער פאַרשטיין די ראָל פון כלאָראָפיל אין דעם פאָטאָ־סינטעזיס אין דער פּראָדוצירונג פון שפּייז.

וואָס מאַכט געוויקסן בלִיען?

פרילינג, ווען מיר קוקן זיך צו צו די ביימער און די געוויקסן אַרום אונדז זעען מיר ווי עס קומען אין זיי פאָר ענדערונגען. די ביימער זיינען געשטאַנען אַ גאַנצן ווינטער נאַקעט און אויף זייערע צווייגן זיינען קליינע בערגעלעך וועלכע מען רופט קנאָספּן. מיר זעען ווי די קנאָספּן הויבן זיך אָן אָנפילן, זיי ווערן גרעסער און פּלאַצן. פון די געפּלאַצטע קנאָספּן ציען זיך אַרויס בלעטלעך און בליעכץ. אין ערטער וואו קיין ביימער וואַקסן ניט, וואַקסן גראָז און בלומען. די בלומען זיינען געוויקסן אויף וועמענס שפּיצן עס געפינען זיך בליעכץ מיט ליילעכלעך פון פאַרשיידענע קאָלירן.

ביימער, ווען זיי וואַקסן אין אַ טונקעלן שאָטנדיקן אָרט ציען זיך די בלעטלעך צו דער זון. די וואָרצלען פון די ביימער אין דער ערד ציען זיך צו ערטער וועלכע זיינען באַמיסטיקט. אַ סך בלומען, אין דער פרי, עפענען זיך און שפּרייטן אויס זייער בליעכץ צו דער זייט פון די שטראַלן פון דער זון. עס גייען אַריבער עטלעכע שעה און זיי פאַרמאַכן די בליעכץ, אַנדערע בלומען עפענען זיך — שטענדיק אין דערזעלבער צייט.

וואָס צווינגט די קנאָספּן אין פרילינג זיך אָנפילן, שפּאַלטן, פאַרוואַנדלט ווערן אין בליעכץ? וואָס פאַר אַ מעכאַניזם עפנט און פאַרמאַכט די ליילעכלעך

פון די בלומען? פון וואַנען ווייסן די בלומען די צייט? צי וועט מען אַמאָל קאָנען מאַכן די בלומען וואַקסן שנעלער? קיין ענטפער אויף די פראַגן זיינען דערווייל נאָך ניטאָ.

כדי געוויקסן זאָלן קאָנען זיך אַנטוויקלען און אויפהאַלטן זייער עקזיסטענץ ציען זיי פון דער ערד מיט זייערע וואָרצלען צעלאָזענע מינעראַלן אין וואַסער און ברענגען זיי אין דער הויך צו די בלעטלעך. פרעגט זיך וויפיל וואַסער ציען זיי? און ווי אַזוי?

אין יאָר 1862 האָט אַ געלערנטער מיט דעם נאָמען האָפמייסטער באַ־אָבאַכטעט ווי אַזוי עס ציט די געוויקס דאָס וואַסער. ער האָט גענומען אַ אַ געוויקס, אָפּגעשניטן דעם גאַנצן אויבערשטן טייל און איבערגעלאָזן אַ קליינעם טייל נידעריק ביי דער ערד. ער האָט דעם טייל איבערגעדעקט מיט אַ גלעזערנעם רערל און באַאָבאַכטעט וויפיל וואַסער עס ציען אַרויס די וואָרצלען פון דער ערד און אין וויפיל צייט. ער האָט אויסגעפונען, אַז דער פּראָצעס פון ציען דאָס וואַסער פון דער ערד איז אַ ריטמישער, עס מיינט אַז די געוויקס ציט אַרויף אַ ביסל וואַסער און שטעלט זיך אָפּ. נאָכדעם ציט זי ווייטער אַרויף אַ ביסל וואַסער און שטעלט זיך ווידער אָפּ. דאָס פּעריאָדישע אַרויפציען פון וואַסער ענדערט זיך ניט און איז ניט פאַרבונדן מיט אויסערלעכע פּאַסירונגען — מיט דער וואַרעמקייט פון דער זון, רעגנס, שטורעמס. דאָס האָט האָפמייסטערן אַרויפגעפירט צום געדאַנק אַז דער מעכאַניזם, וואָס שאַפט דעם פּעריאָדישן ריטם, געפינט זיך אין דעם געוויקס און ווערט אַרויסגערופן פון אינעווייניקסטע כחות.

לאַבאַראַטאָרישע פאָרשונגען האָבן דערווייל ניט געגעבן קיין ענטפערס אויף די פראַגן. אויף דעם דאָזיקן געביט אַרבעטן היינט אַ סך ביאָכעמישע לאַבאַראַטאָריעס אין דער וועלט.

קראַנקהייטן ביי געוויקסן

געוויקסן זיינען לעבעדיקע אָרגאַניזמען. די געוויקס שאַפט די ענערגיע כדי אויפצוהאַלטן איר עקזיסטענץ — און די בליעכץ, פּרוכטן, און ספּאָרן אויף פאָרצוזעצן איר עקזיסטענץ.

געוויקסן ווערן אַטאַקירט פון באַצילן און ווירוסן וואָס רופן אַרויס ביי זיי קראַנקהייטן און זיי קעמפן מיט די קראַנקהייטן ווי לעבעדיקע אָר־גאַניזמען (בעלי חיים). אין קאַמף מיט די קראַנקהייטן איז ביי די געוויקסן און בעלי חיים דאָ אַ שותפות.

ווען מען שטעקט אָן אַ קאַרטאָפל מיט אַ ווירוס, ווערט דאָס אַרויס־אָטעמען און אַריינאָטעמען פון די בלעטער שנעלער און עס הויבט זיך די טעמפּעראַטור. די געהעכערטע טעמפּעראַטור איז ביי דער אָנגעשטעקטער

געוויקס ניט קיין גרויסע, אינגאַנצן עטלעכע צענטל פון אַ גראַד. נאָר עס איז זייער וויכטיק, וואָס דער קראַנקהייט־פּראָצעס קומט פאָר ביי דער געוויקס ווי ביי אַ לעבעדיקן אָרגאַניזם. די קראַנקהייט הויבט אויף די טעמפּעראַטור פון די געוועבן.

ווען די בלעטלעך פון אַ געוויקס ווערן אַטאַקירט פון אַ באַציל וואָס זעט אויס ווי אַ קליינער שוואָם שאַפט זיך אויף דער אויבערפלאַך פון דעם בלעטל אַ דינער שיכט, וואָס לאָזט ניט דעם שוואָם־באַציל אַריינדרינגען טיפער און פאַרשפּרייטן זיין אָנשטעקונג. דער דינער שיכט לאָזט ניט אַריינדרינגען אין דעם געוויקס דעם סם וואָס דער שוואָם באַציל אַרבעט אויס.

געוויסע סאָרטן קליינע באַצילן־שוועמלעך וועלכע פּאַראַזיטירן אויף קרויט, דרינגען אַריין אין די געוועבן צוזאַמען מיט דער פייכטקייט, וואָס דער געוויקס זויגט אַריין מיט זיינע וואָרצלען פון דער ערד.

אַ לעבעדיקער געזונטער געוויקס לאָזט זיך די באַצילן ניט אַנטוויקלען נאָר ווען דער געוויקס הויבט אָן ווערן שוואַך, דאַן הייבן זיך אָן די באַצילן פאַרשפּרייטן און אויפפרעסן די געוועבן פון געוויקס.

געוויקסן, ווען זיי ווערן קראַנק, אַרבעט זייער אָרגאַניזם אויס אַן „אַנטי־טעל" קעגן די אַטאַקירנדיקע באַצילן און ווירוסן. דער „אַנטי־טעל" האַלט אָפּ די פאַרשפּרייטונג פון די באַצילן און פאַרניכטעט זיי. דאָס ווייזט, אַז דער פּראָצעס פון קעמפן קעגן אָנשטעקנדיקע קראַנקהייטן ביי לעבעדיקע אָרגאַניזמען און ביי געוויקסן זיינען די זעלבע. די צעלן פון די געוויקסן זיינען אונטערגעוואָרפן די זעלבע נאַטירלעכע פּראָצעסן, ווי עס זיינען אונטערגעוואָרפן די צעלן פון לעבעדיקע אָרגאַניזמען.

בוימער קינסטלעך געמאַכטע קאַרליקעס

ווי אַזוי מענטשן מאַכן־איבער די נאַטור, און פּאַסן־צו זייער געשמאַק צו קעגנשטאַנדן, וואָס האָבן זיך אַנטוויקלט אין אַ פּעריאָד פון מיליאָנען יאָרן, קאָן מען זען אין דער פאַרוואַנדלונג פון ריזיקע בוימער אין קאַרליקעס.

פון אוראַלטע צייטן זיינען יאַפּאַן און כינע געווען באַרימט דערמיט, וואָס זיי האָבן פאַרוואַנדלט גרויסע בוימער אין קליינינקע בוימעלעך, וועלכע וואַקסן אין טעפּ. די בוימעלעך ווערן גערופן „באָנזאַי". די וואונדערלעכע פאָרמען פון די „קאַרליק"־בוימעלך רופן אַרויס באַוואונדערונג ביי אַלע וואָס זעען זיי. אין יאַפּאַן אַנטוויקלט מען היינט אַזעלכע בוימער אין וואַזאָנעס פאַר עקספּאָרט. פון צייט צו צייט אָרדנט מען איין אויסשטעלונגען פון די קאַרליק־בוימעלעך און געוויקסן אין יענע לענדער.

די בוימער מאַכן דאָרט דורך אַ לאַנגע אַנטוויקלונג ביז זיי ווערן פאַרוואַנדלט אין קאַרליקלעך. געוויינלעך ווערט עס געטאָן אַזוי: פון אַסך בוימער

פון זעלבן סאָרט ווערן אויסגעקליבן די קלענסטע. נאָכדעם ווי זיי ווערן פאַרפלאַנצט און זיי וואַקסן־אויס, נעמט מען די זוימען פון די קלענסטע און מען פלאַנצט ווייטער. אין משך פון יאָרן און דורות ווערן די גרויסע בוימער פאַרוואַנדלט פון גרעסערע אין קלענערע, און עס ווערט געשאַפן דער „באַנזאַי״, אַ קליינער קאַרליק־בוים. נאָכדעם ווי מען האָט אַרויס־געבראַכט דעם קאַרליק־בוים, איז שוין די אַרבעט גרינגער.

די נייע יונגע קאַרליק־בוימלעך קומען פון די זוימען פון די פריערדיקע ווען זיי הייבן אָן וואַקסן, גיט מען אַכטונג אויף זייער שטאַם, זייערע בלעטער, צווייגן, וואָרצלען. זיי קריגן דעם אויסזען וועלכן מען וויל: גלייכע, קרומע, האַלב־קיילעכדיקע. ביי פרוכט־בוימער זעט מען, אַז די פרוכט זאָלן ניט פאַר־לירן זייער גרויס און געשמאַק.

די הויך פון די „באַנזאַי״־בוימער איז פון 50־60 סענטימעטער. די גאָר קליינע „באַנזאַי״־בוימער ווערן גערופן „בעיבי באַנזאַי״.. דער טאָפּ, פון וועלכן זיי וואַקסן אַרויס, איז אַמאָל די גרויס ווי די שאָלעכץ פון אַ נוס. די טעפּ, פון וועלכע די „באַנזאַי״־בוימער וואַקסן זעען אויס פאַרשיידן. אייני־קע זיינען גלאַט און פלאַכע אַנדערע זיינען טיף ווי בעכער. אין יעדער טאָפּ פלאַנצט מען געוויינלעך איין בוים — אַמאָל גאַנצע גרופּעס. אַזאַ גרופּע בוימער זעט אויס ווי אַ קליין וועלדל.

די קאַרליק־בוימלעך פאָדערן אַ סך אַרבעט, אַ גוטן פעטן באָדן, אַ געהעריקע גרויס פון פלאַנץ־טאָפּ, עס פאָדערט זיך פון צייט צו צייט אַרומ־צושניידן דאָס בוימל, ניט צולאָזן קיין שעדיקער, און אָפּהיטן פון קראַנק־הייטן. די ריכטיקע באַהאַנדלונג פונם בוימל שפּילט אַ וויכטיקע ראָל אין דעם לאַנגן לעבן פון דעם „באַנזאַי״. אָפט לעבן די קאַרליק־בוימלעך לענגער ווי די גרויסע בוימער.

צו פאַרלענגערן דאָס לעבן פון די בוימלעך און כדי זיי זאָלן געבן גוטע פרוכט, פירט מען דורך פון צייט צו צייט אַן איבערפלאַנצונג פון די בוימלעך. דער פּראָצעס ווערט דורכגעפירט זייער פאָרזיכטיק. די איבערפלאַנצונג ווערט געמאַכט אין פרילינג אָדער אין האַרבסט. כדי ניט צו שעדיקן די וואָרצלען, צעברעכט מען דעם טאָפּ. אין משך פון דער איבערפלאַנצונג און אַ צייט נאָך דער איבערפלאַנצונג געפינט זיך דער געוויקס אין דער פינצטערניש

אַזוי פּאַסן־צו מענטשן פּראָצעסן פון דער נאַטור, וועלכע האָבן זיך אַנטוויקלט אין פאַרלויף פון מיליאָנען יאָרן, צו זייער געשמאַק און ווילן.

וואָס מ׳לערנט פון געוויקסן

אָן געוויקסן קאָן קיין לעבן ניט זיין אויף דער ערד. געוויקסן זיינען אונדזער שפייז און די שפייז פון אַלע בהמות און חיות, וועמענס פלייש מיר עסן, וועמענס מילך מיר טרינקען, און פון וועמענס פעל און וואָל מיר מאַכן קליידער. אַ גרויסן טייל פון די געוויקסן אַרבעטן מיר אויס פאַר אונדזערע קליידער. געוויקסן גיבן אונדז פעטס. שטיין־קוילן, וועלכע זיינען געווען געוויקסן מיט מיליאָנען יאָרן צוריק, באַטרייבן אונדזערע אינדוסטריעס. אָן דעם גרינעם בלעטל קאָן קיין לעבן ניט זיין אויף דער ערד.

די לעצטע יאָרן האָבן מיר אין אונדזערע כעמישע לאַבאָראַטאָריעס אָנגעהויבן נאָכמאַכן די אַרבעט פון דעם גרינעם בלעטל. דערווייל זיינען מיר נאָך ווייט פון נאָכטאָן וואָס עס טוט דאָס גרינע בלעטל, די כלאָראָפיל. עס האָט זיך נאָך ביז איצט ניט איינגעגעבן דורכפירן דעם פאָטאָ סינטעז צו שפּאַלטן דעם מאָלעקול פון וואַסער, באַפרייען דעם אָקסידזשען, פאַרבינדן דעם האידראָדזשען מיט קאַרבאָן, שאַפן קראָכמאַל מיט צוקער און בויען דעם קערפּער פון אַ געוויקס.

אַ חוץ די אַלע זאַכן האַלטן די געוויקסן אין איין רייניקן די לופט דערמיט, וואָס זיי אָטעמען אַריין קאַרבאָן און נאַיטראָדזשען, און אָטעמען אַרויס אָקסידזשען. אָן דעם אָקסידזשען וואָלט ניט מעגלעך געווען קיין לעבן אויף דער ערד. דער פּראָצעס פון רייניקן די לופט ציט זיך שוין מיליאָנען יאָרן, און איידער די לופט איז ניט געווען אויסגערייניקט פון קאַרבאָן און נאַיטראָזשען און אָנגעפילט מיט אָקסידזשען, איז ניט מעגלעך געווען קיין לעבן אויף דער ערד אַ חוץ אין די ים׳ען און וואַסערן. ווען אונדזער אַטמאָספערע איז אויסגערייניקט געוואָרן פון קאַרבאָן און נייטראָדזשען, און זייער אָרט האָט פאַרנומען אָקסידזשען, זיינען אַרויסגעקראָכן די לעבעדיקע אָרגאַניזמען פון וואַסער און זיך אָנגעהויבן פאַרשפּרייטן אויף דער ערד.

די לעצטע צייט האָבן געלערנטע אָנגעהויבן אויסנוצן די געוויקסן פאַר אַ גאַנץ אַנדערן צוועק. נאָכדעם ווי מען פאַרברענט די געוויקסן און מען אַנאַליזירט דאָס אַש, געפינט מען אין דעם אַש מינעראַלן און מעטאַלן, וואָס די געוויקסן זויגן אויס פון באָדן פון דער ערד און דורך די מינעראַלן און מעטאַלן, וואָס מען געפינט אין דעם אַש, אַנטדעקט מען אַז דער באָדן פאַרמאָגט די מינעראַלן און מעטאַלן, וואָס מען האָט געפונען אין דעם אַש פון די געוויקסן.

אַזוי האָט מען אין אַש פון אַ געוויסן געוויקס, וואָס וואַקסט לעבן די הימאַלאַיער בערג, געפונען צייכנס פון זילבער. געאָלאָגן האָבן זיך דערמיט פאַראינטערעסירט, און אויסגעפונען אין באָדן וואו דער געוויקס וואַקסט, אָדערן פון זילבער וועלכע ווערן שוין היינט עקספּלואַטירט.

אין אַ צווייטן אָרט, נוצנדיק דעם זעלבן עקספּערימענט, האָט מען גע־פונען שיכטן פון בליי און קופּער.

אַזוי דערציילן היינט די געוויקסן, וואו עס געפינען זיך אין באָדן די טייערע און נוצלעכע מינעראַלן און מעטאַלן וואָס דער מענטש דאַרף אַזוי נויטיק האָבן.

די געשיכטע פון גומי (ראַבער)

גומי (ראַבער) איז איינע פון די זיילן וואָס אויף איר האַלט זיך אונדזער ציוויליזאַציע, די רעדער פון אויטאָמאָבילן, טראָקס, באַסעס, זיינען געמאַכט פון גומי אָדער, ווי מען רופט אין דער וויסנשאַפטלעכער שפּראַך, „קאַוטשוק". שיך, קאַלאָשן, אַ גרויסער טייל פון אונדזערע קליידער, ספּעציעל די וועלכע באַשיצן אונדז פון פייכטקייט און נעץ זיינען געמאַכט פון גומי. אונדזער גאַנצע מאָדערנע טראַנספּאָרטאַציע וואָלט ניט מעגלעך געווען אָן גומי און אירע פאַרבינדעטע.

גומי איז אַ סאָק וואָס קומט פון ביימער און ווערט געקאָכט. ווען ער קילט זיך אָפּ ווערט ער פאַרהאַרטעוועט אין פורעמס. מען גיסט אים אויס לויט די זאַכן אין וועלכע מיר נויטיקן זיך.

פון גומי האָט מען זיך דערוואוסט ניט זייער לאַנג צוריק. פון מעטאַלן, מינעראַלן און אַנדערע ווייסט מען שוין טויזנטער יאָרן. פון גומי האָט מען זיך דערוואוסט ערשט נאָכדעם ווי קאָלאָמבוס האָט אַנטדעקט אַמעריקע. קאָלאָמבוס האָט באַמערקט אַז די אינדיאַנער האָבן אַ שפּיל מיט אַן עלאַסטישע קויל געמאַכט פון שוואַרצער סמאָלע. זיי האָבן עס גערופן „קאַוט־שוק", וואָס עס מיינט אין אינדיאַניש „טרערן פון בוים". דעם קאַאוטשוק פלעגן די אינדיאַנער אַרויסקריגן פון אַ בוים וואָס האָט געטראָגן אַ פּאָעטישן נאָמען „אולאַקוליואיל". קאָלאָמבוסן האָט פאַראינטערעסירט די קויל מיט וועלכער זיי האָבן זיך געשפּילט. ער האָט אַזאַ קויל געבראַכט קיין שפּאַניע אַלס איינע פון זיינע טראָפייען פון דער ניי־אַנטדעקטער וועלט.

די נאָענטע פון דער שפּאַנישער קעניגין זיינען געווען פאַרוואונדערט פון דער עלאַסטישער קויל, און פאַר אַ לאַנגער צייט עס געהאַלטן אין קע־ניגלעכן הויף. שפּעטער האָבן זיי די קויל אַוועקגעגעבן אין אַ מוזיי אַלס אַן אַנטיק.

שפּעטערדיקע איירָאָפּייער, וואָס האָבן באַזוכט דעם אַמעריקאַנער קאָנ־טינענט נאָך קאָלאָמבוסן האָבן געזען נאָך אַנדערע וואונדערלעכע זאַכן, וואָס די אינדיאַנער מאַכן פון דעם קאַוטשוק. זיי האָבן געזען ווי די אינדיאַנער מאַכן פון קאַוטשוק שיך, וואָס לאָזן ניט דורך קיין פייכטקייט. ספּעציעל האָבן זיי פאַראינטערעסירט די עלאַסטישע פלעשער און קרוגן. זיי האָבן געזען

ווי די אינדיאַנער מאַכן פון ערדענע פורעמס. די פורעמס טונקען זיי איין אין דעם סאָק, און ווען דער סאָק ווערט פאַרהאַרטעוועט אַרום די פורעמס, צע־ברעכן זיי די פורעמס און די עלאַסטישע פלעשער אָדער קרוגן זיינען פאַרטיק.

אין יענע צייטן איז די שפּראַך מיט וועלכער עס האָבן זיך באַנוצט די געלערנטע געווען לאַטיין און אויף לאַטיין הייסט „סאָק" „לאַטעקס", האָבן די געלערנטע גערופן דעם סאָק פון גומי „לאַטעקס".

פאַר אַ לאַנגער צייט האָט מען דעם „לאַטעקס" ניט געקאָנט אַריבער־פירן פון דרום־אַמעריקע קיין איראָפּע. אויף דעם וועג פלעגט ער זיך צו־נויפוויקלען ווי מילך ווען זי ווערט זויער־מילך. אין איראָפּע פלעגט מען ברענגען פאַרטיקן קאַוטשוק.

מיט 150 יאָר צוריק האָט אַ שאָטלענדער מיט דעם נאָמען מאַקינטאַש דערפונדן אַ מיטל ווי אַזוי צו ברענגען דעם לאַטעקס אין אַ רויען צושטאַנד קיין איראָפּע. פון דעמאָלט אָן האָט זיך אַנטוויקלט די פּראָדוקציע פון גומי. היינט איז גומי איינע פון די זיילן פון אונדזער אינדוסטריע.

די געשיכטע פון צוקער

צוקער, ווי באַקאַנט, נוצן מיר אין אונדזערע געטראַנקען, שפּייזן, נאַשערייען. ביז די נאַפּאָלעאָנישע מלחמות אין אָנהויב פונעם 19 טן יאָר־הונדערט האָט מען אין מזרח־איראָפּע ניט געוואוסט פון צוקער. ערשט נאָכ׳ן סוף פון די גרויסע נאַפּאָלעאָנישע מלחמות האָט זיך אָנגעהויבן די אויסשפּרייטונג פון צוקער־זאַוואָדן, וואו מ׳האָט פּראָדוצירט צוקער פון בוריקעס.

אין תנ״ך, תלמוד, אין קריסטלעכן טעסטאַמענט, אין מאַכמעדאַנישן קאָראַן איז ניטאָ קיין אָנדייטונג פון אַזאַ שפּייז ווי צוקער. דערפאַר ווערט דאָרט זייער אַ סך געשריבן וועגן דער זיסקייט פון האָניק און טרויבן.

צוקער קומט פון אינדיע. נאָך אין די אוראַלטע צייטן האָבן די אינדיער געוואוסט פון צוקער־שטעקנס, זיי האָבן זיי געקייט, אַרויסגעפּרעסט זייער זאַפט און אויסגעמישט מיט פאַרשיידענע שפּייזן. אין אַלטע אינדישע שריפטן ווערט דערציילט וועגן אַ זיסער שפּייז, וואָס ווערט געמאַכט פון צוקער־שטעקנס „צאַקאַראַ", וועלכע איז אַריין שפּעטער אין אַלע שפּראַכן פון דער וועלט.

אין 6טן יאָרהונדערט פאַר דער נייער צייט־רעכענונג האָט אַ מילי־טערישער קאָמאַנדיר אין אַלעקסאַנדער מוקדונ׳ס אַרמיי געשריבן, אַז אין אינדיע וואַקסן אַזעלכע „שטעקנס", וואָס אָן בינען גיבן זיי האָניק. אין איינעם פון די כינעזישע ביכער, וועלכע זיינען געשריבן געוואָרן אין 6טן יאָרהונדערט נאָך ידער נייער צייט־רעכענונג, ווערט דערציילט, אַז טשון

טשאַנג, וועלכער איז געפאָרן קיין אינדיע, האָט באַריכטעט, אַז אויף דעם אויבערשטן טייל פון טייך גאַנגעס אין אינדיע וואַקסן אַזעלכע „שטעקנס״. פון וועלכע מען אַרבעט־אויס „שטיינערנעם האָניק״. אין עגיפּטן האָט מען אויך געוואוסט פון אַ „זיסן ווייסן זאַלץ״, וואָס קומט פון אינדיע.

פּראָדוצירן צוקער האָט מען אָנגעהויבן פּראָדוצירן אין אינדיע אַרום 550 יאָר נאָך דער נייער צייט־רעכענונג. אין פיל דערפער אין אינדיע ווערט נאָך איצט געמאַכט צוקער ווי מיט 1,500 יאָר צוריק. אין 6טן יאָר־הונדערט איז די פּראָדוקציע פון צוקער אַריבער פון אינדיע קיין פּערסיע. די פּערסיער האָבן אויסגעבעסערט די אויסאַרבעטונג פון צוקער; זיי האָבן געמאַכט פאַרשיידענע סאָרטן צוקער. אין זיבעטן יאָרהונדערט איז פּערסיע באַזיגט געוואָרן דורך די אַראַבער. די אַראַבער האָבן אַ סך איבערגענומען פון די פּערסיער; צווישן אַנדערע זאַכן — אויך די קונסט פון מאַכן צוקער. די אַראַבער האָבן באַזיגט נאָך פעלקער. צווישן די באַזיגטע פעלקער האָבן זיי פאַרשפּרייט די קונסט פון מאַכן צוקער. צווישן די באַזיגטע זיינען אויך געווען שפּאַניע און סיציליע. אַזוי אַרום האָט דער צוקער אַריינגעוואַנדערט קיין אייראָפּע.

אין 12 טן יאָרהונדערט זיינען שוין אין שפּאַניע געווען דרייסיק טויזנט העקטאַר לאַנד, פאַרפלאַנצט מיט צוקער־שטעקנס. אין פערצן צוקער־פאַבריקן זיינען שוין אויסגעאַרבעט געוואָרן פאַרשיידענע סאָרטן צוקער. אין יענער צייט האָבן נאָר זייער רייכע מענטשן געקאָנט קויפן צוקער. פון שפּאַניע האָט זיך די פּראָדוקציע פון צוקער אַריבערגעטראָגן צו די ניי־אַנטדעקטע לענדער אין דער „נייער וועלט״, קיין סאַן דאָמינגאָ און קובאָ. די פּראָדוקציע פון צוקער איז פּראָדוצירט געוואָרן דורך זייערע נעגער־שקלאַפן.

אין אָנהויב פונם 19 טן יאָרהונדערט, אין דער מלחמה צווישן נאַפּאָ־לעאָן און ענגלאַנד, איז איינגעשטעלט געוואָרן אַ בלאָקאַדע אויפן אַטלאַנ־טישן אָקעאַן. די ענגלענדער האָבן ניט געקאָנט ברענגען קיין צוקער פון אַמעריקע קיין אייראָפּע, איז אייראָפּע געבליבן אָן צוקער. אין יאָר 1802 האָט אַ געלערנטער מיטן נאָמען געטלינג געמאַכט עקספּערימענטן מיט בוריקעס און פאָרגעשלאָגן אַ נייעם מעטאָד פון מאַכן צוקער — פון בוריקעס. די עקספּערימענטן האָבן זיך גלענצנדיק איינגעגעבן. דאָס אויסאַרבעטן צוקער פון בוריקעס האָט זיך אָנגעהויבן פאַרשפּרייטן איבער גאַנץ אייראָפּע. די צוקער־פּראָדוקציע פון צוקער־שטעקנס איז איצט אַ סך גרעסער ווי די צוקער־אויסאַרבעטונג פון בוריקעס. פון צוקער־שטעקנס קריגט מען אַרויס 65 פּראָצענט, און פון בוריקעס — 35 פּראָצענט.

מיטלען וואָס וועלן באַנוצט ווערן אין דער אַגריקולטור פון דער צוקונפט

„כלאָרעלאָ“ אָדער אלגא“ איז אַ קליינער מיקראָסקאָפּישער געוויקס, אַ איין צעליקער, אַ סך קלענער פון די רויטע קייקעלעך פון אונדזער בלוט. עס האָט ניט קיין וואָרצלען, קיין זאַנגען ווי עס האָבן געוויקסן. עס לעבט דערפון, וואָס עס שלינגט איין די שטראַלן פון דער זון און ווערט פאַר־וואַנדלט אין ענערגיע. ווען דאָס ווערט געזאַמלט אין גרויסע מאַסן און אויסגעטריקנט, באַשטייט עס פון פּראָטעאינען, וויטאַמינען, מינעראַלע זאַלצן, וואָס האָבן דעם טעם און די ווערט פון פלייש.

די „כלאָרעלאָ“ אָדער „אלגא“ און אַנדערע, צענדליקער טויזנטער פאַרשיידענע איין־צעליקע מינים געפינען זיך אין די וואַסערן פון ימים, אָקעאַנען, און זיסע און געזאַלצענע וואַסערן. זיי דינען ווי אַשפּייז פאַר פיש און פאַרשיידענע אַנדערע ים־חיות. זיי פאַרמערן זיך גוואַלדיק. אין משך פון 17 טעג קאָן איין פונט פון דער אלגא פאַרוואַנדלט ווערן אין אַ ביליאָנען פונטיקע מאַסע. ווען מען גיט זיי אַ מעגלעכקייט, וואָלטן זיי אין אַקורצער צייט זיך פאַרמערט אין אַ ריזיקער מאַסע, גרעסער ווי דער ערד־קוגל. זיי ווערן אויפגעפרעסן אין גרויסע מאַסן דורך די פיש און קליינע ים־חיה׳לעך.

שיפן וואָס פאָרן כאַפּן וואַלפיש אין דעם אַרקטישן אָקעאַן און ביים אַנטאַרקטיק, טרעפן וואַסערן וועלכע האָבן אַ גרינעם אָדער בלויען קאָליר און וועלכע ציען זיך אויף הונדערטער מיילן. די וואַסערן האָבן קאָלירן ווייל זיי זיינען אָנגעפילט מיט „אלגא“. די וואַלפיש־יעגער ווייסן שוין ווען זיי זעען דאָס קאָלירטע וואַסער, אַז אין דער געגענט וועלן זיי טרעפן וואַלפיש. די אלגא דינט ווי אַ שפּייז פאַר די וואַלפישן וועלכע האָבן ריזיקע מיילער און אַ קליינעם שלונג, קיין גרויסע פיש קאָנען זיי ניט אַראָפּשלינגען.

די וואַלפיש שלינגען איין די ביליאָנען מיקראָ־אָרגאַניזמען צוזאַמען מיט דעם וואַסער. דאָס וואַסער לאָזן זיי שפּעטער אַרויס אין הויכע שטראָמען. געלערנטע זאָגן, אַז די איין־צעליקע מיקראָ־אָרגאַניזמען, וואָס שווימען אין ריזיקע אומצאָליקע מאַסן אין די אָקעאַנען קאָנען לעבן אייביק ווען מען זאָל זיי ניט פאַרניכטן, און אַז צווישן זיי זיינען דאָ אַזעלכע וועלכע זיינען שוין אַלט מיליאָנען יאָרן. ווען זיי פאַרמערן זיך שפּאַלטן זיי זיך אויף צווייען און לאָזן נאָך זיך גאָרניט איבער, און די צוויי, די אַלטע מיט דער יונגער, לעבן און שפּאַלטן זיך אָן אַ סוף.

די אלגא ווערט גענוצט פאַר שפּייז, אין די טראָפּישע געגנטן זיינען דאָ רעזערוואַרן פול מיט אלגא, פון וועלכע מען נעמט אַראָפּ גרעטעכישן אַלע טאָג, פינף מאָל גרעסער ווי אַ איינטאָגיקע גערעטעניש אויף ווייץ.

עס זיינען דאָ פּראָיעקטן מען זאָל מאַכן פאַרמס, וואו מען וועט האָדעווען די אלגא אין די וואַרעמע טראָפּישע אָזערעס און ים׳ען. די צוקונפטיקע פאַרמס פון אלגא וועלן זיין וואַרעמע וואַסערדיקע באַסיינען, אין וועלכע עס וועט זיך געפינען און פאַרמערן די אלגא.

ריזיקע פּאָמפּעס וואָס וועלן זיך געפינען ביי די ברעגעס פון די באַסיינען וועלן פּאָמפּען פרישע וואַסער און זויער־שטאָף אין די באַסיינען וויפיל עס וועט זיך פאָדערן פאַר דער מאַסע אלגא וואָס וועט זיך אין די באַסיינען געפינען. אין דער זעלבער צייט וועלן אַנדערע פּאָמפּעס אויספּאָמפּען דאָס וואַסער מיט דער אלגא פון די באַסיינען און אַרויפגיסן אויף פּלאַסטישע ליילעכער. די ליילעכער וועלן זיין אַזוי געמאַכט אַז דאָס וואַסער זאָל אַראָפּרינען און די אלגא זאָל אויף זיי בלייבן. די מאַסע אלגא וואָס וועט געטריקנט און געמאָלן ווערן וועט גענוצט ווערן פאַר שפּייז.

פיש זיינען ניט שטום

עס איז דאָ אַ פאָלקס־ווערטל: „שטום ווי אַ פיש". עס איז אָבער ניט ריכטיק. אפשר אַמאָל, איידער מענטשן האָבן זיך אַראָפּגעלאָזט אין די טיפעניש פון די ים׳ען און אָזיערעס אַלס „טויכערס", האָבן זיי טאַקע אַזוי געדענקט און באַשאַפן דעם פאָלקס־ווערטל. היינט, ווען מענטשן לאָזן זיך אַראָפּ אין די טיפענישן פון אָקעאַנען, האָבן זיי אויסגעפונען, אַז עס זיינען דאָ פיש, וואָס קרייען ווי העגער, בילן ווי הינט, און כריוקען ווי חזירים.

אין אַ באַשרייבונג אין אַלט־גריכיש ווערט דערציילט, אַז ווען אָדיסעי האָט נאָך אַן אָפּוועזנהייט פון 10 יאָר זיך אומגעקערט אַהיים פון דער ווייטער שטאָט טראָי, האָט ער פאָרנדיק אויפ׳ן ים דערהערט אַ געזאַנג פון די „סירענעס" (פיש, וועלכע גריכן האָבן אָנגענומען פאַר „האַלב־מענטש און „האַלב־פיש"), וואָס פלעגן מיט זייער געזאַנג פאַרנאַרן ים־פאָרער אין די טיפענישן פון ים. כדי ניט צו הערן דאָס געזאַנג און ניט פאַרנאַרט ווערן, האָט ער פאַרשטאָפּט מיט וואַקס זיינע אויערן און די אויערן פון זיינע מיטרייזנדע.

מעגלעך, אַז די אַלטע גריכן, ווען זיי פלעגן פאָרן אויף די ים׳ען, פלעגן זיי פאַרשטאָפּן זייערע אויערן, אָבער דאָס איז ניט געווען צוליב דעם געזאַנג, וואָס פלעגן זינגען די „סירענעס", נאָר צוליב די קלאַנגען, וואָס עס גיבן אַרויס פון זיך די פיש, וואָס ווערן גערופן „סציענעס" (מיט אַן ענלעכן נאָמען ווי „סירענעס") און וועלכע געפינען זיך נאָך היינט אין מיטלענדישן ים. זיי ברענגען אַרויס קלאַנגען, וואָס זיינען ענלעך אויף אַ קוויטשען אָדער בילן פון אַ הונט, אָדער אויפ׳ן קראַקען פון אַ קראָ, צי כריוקען פון אַ חזיר.

אַ פראַנצויזישער שיפס־קאַפּיטאַן האָט דערציילט, אַז ווען ער האָט

געהערט די קלאַנגען, האָט זיך אים געדוכט, אַז ער הערט דאָס רוישן פון וואַסער, וואָס שטראָמט אַריין אין דער שיף.

אַ פיש מיטן נאָמען „טריגלאַ" פייפט מעלאָדיש מיט אַן אויסגעצויגענעם קלאַנג. דאָס „ים־פערדל" כריוקעט אונטער. פיש, וועלכע שווימען אַרום אין היילן און זיינען בלינד, אָריענטירן זיך דורך קלאַנגען. פאַראַן פיש, וואָס מיט דער הילף פון זייערע „קלאַנגען־אויפנעמער", קריגן זיי שפייז, און מיידן אויך אויס נעצן און אַנדערע כאַפּ־אינסטרומענטן..

ניט געקוקט אויפ'ן פרימיטיוון געבוי פונ'ם אויער פון פיש, כאַפּט ער אויף זייער גוט קלאַנגען. פיש געוואוינען זיך אפילו צו צו די קלאַנגען. זיי „ענטפערן" אַמאָל אויף די קלאַנגען.

פיש וואָס נוצן ראַדאַר

ראַדאַר איז אַ שטאָף, וואָס ביז ניט לאַנג האָט מען ניט געוואוסט פון אים, עס איז אַ ראַדיאָ־לאָקאַטאָר, וואָס מען זעט מיט אים אין דער פינצטער און אויף אַ ווייטע שטרעקע. עס ווייזט זיך אַרויס, אַז ביי געוויסע פיש האָט די נאַטור אַנטוויקלט ראַדאַר.

אין דעם טייך נילוס אין עגיפּטן געפינט זיך אַ פישל, וואָס פאַלט קיינמאָל ניט אַריין אין אַ נעץ, פונדערווייטנס דערפילט עס די דערנענטערונג פון אַ מענטש. כאַפּן עס איז אוממעגלעך. דער נאָמען פון דעם פישל איז מאָרמירוס. מען רופט עס אויך דער וואַסער־העלפאַנט ווייל עס האָט אַ לאַנגן שנאָבל ווי ביי אַ העלפאַנט. ביז ניט לאַנג האָט מען ניט פאַרשטאַנען אין וואָס באַשטייט איר פעאיגקייט פון זען פונדערווייטן און אין דער פינצטער.

די דערפינדונג פון דעם ראַדיאָ־לאָקאַטאָר ראַדאַר האָט אַנטדעקט דעם סוד, אַז די נאַטור האָט באַשאַנקען דאָס פישל מיט אַ פּילנדיקן ראַדאַר. אין דעם עק פון דעם מאָרמירוס געפינט זיך קיין גרויסע באַטעריע, וואָס איז אַן אָרגאַן פון דעם פישל. דער עלעקטרישער קראַפט וואָס דאָס פישל אַרבעט אוי'ס איז ניט קיין גרויסער, אינגאַנצן עטלעכע וואָלט, דאָס איז גענוג אויפצוכאַפּן באַוועגונגען פון אַנדערע קעגנשטאַנדן. דער אָרגאַן וואָס כאַפּט אויף אַזעלכע באַוועגונגען געפינט זיך אין דעם רוקן פון דעם פישל. דער מאָרמירוס טאַפּט אָן דעם אַרום מיט דער הילף פון ראַדיאָ־כוואַליעס.

עס זיינען דאָ נאָך פיש אויף דער ערד, וואָס האָבן די זעלבע אייגנשאַפטן ווי דער מאָרמירוס. אין עק פון עלעקטרישן איעל אין דרום־אַמעריקע געפינט זיך אַ וואונדערלעך ראַדיאָ־אויג. דער עלעקטרישער איעל איז ענלעך אויף אַ לאַנגן שוואַרצן וואָרעם. זיינע עלעקטרישע אָרגאַנען קאָנען אַנטוויקלען אַ רעקאָרד־אָנשטרענגונג ביז 600 וואָלט.

ראַדיאָ־לאָקאַטאָרן פאַרמאָגן אויך די לאַנגע פלאַטשיקע פיש־מעסער אָדער גימאַנאָטידן, וואָס געפינען זיך אין די געדיכטע אונטער־וואַסער דזשאַנגלס פון דעם טייך אַמאַזאָן. זיי שניידן זיך אַריין מיט זייערע מעסער־קערפּערס דורך די געדיכטע געוויקסן פון דעם וואַסער דזשאַנגל. זייערע עלעקטרישע אויגן קומען זיי צונוץ צו זען אין דער פינצטערניש צווישן די געדיכטע אונטערוואַסער געוויקסן.

ווי אַזוי עס האָט זיך אַנטוויקלט ביי די פיש די פיזישע אייגנשאַפט פון די ראַדיאָ־לאָקאַטאָרן איז דערווייל נאָך ניט גענוי אויסגעפאָרשט געוואָרן און ביז איצט נאָך ניט באַוואוסט. מעגלעך, אַז דער פיש מאָרמירוס און די אַנדערע פיש, וואָס נוצן ראַדאַר אין דעם פּראָצעס פון זייער עוואָלוציע האָבן געקאָנט צונויפקלייבן פון אַרום כוואַליעס פון עלעקטריע, וואָס זיינען נאָך דערווייל אומבאקאַנט דעם מענטשן. מיט זייער הילף האָט זיך זיי איינגעגעבן דורכצופירן, ניט אויף קיין גרויסן שטח אונטער׳ן וואַסער די אַרבעט פון ראַדאַר.

איין זאַך איז זיכער — אַז אין קאַמף פאַר אויפהאַלטן זייער עקזיסטענץ האָבן זיך ביי לעבעדיקע אָרגאַניזמען דורך עוואָלוציע אין אַ פּעריאָד פון מיליאָנען יאָרן אַנטוויקלט כוחות, וואָס דער מענטשלעכער געני, מיט דער הילף פון מאַשינען, אַנטדעקט היינט.

„וואַנדערנדיקע פיש״

עס זיינען פאַראַן פיש, וואָס געפינען זיך שטענדיק אויף איין אָרט, און אַזעלכע, וואָס וואַנדערן־איבער פון איין אָרט אויף אַ צווייטן. די וואַנדערנדיקע פיש זיינען די בעסערע, די געשמאַקערע און זעלטענערע, („לאַקס״, סעמאָן און אַנדערע), וואָס באַוועגט זיי, אַז זיי זאָלן וואַנדערן אָפט אויף וויטע און געפערלעכע שטרעקעס?

די וואַנדערנדיקע פיש לייגן זייערע אייער, אָדער „וואַרפן זייער רויג״ ביים אָנהויב פון גרויסע טייכן, אָדער אין זייטיקע ניט־טיפע טייכלעך, וואָס פאַלן־אַריין אין די גרויסע טייכן. פון דעם רויג קומען־אַרויס קליינע פישלעך. נאָכדעם ווי די קליינע פישלעך וואַקסן אונטער, לאָזן זיי זיך אַוועק מיט׳ן שטראָם פון די טייכן צו די ימ׳ען און אָקעאַנען, וואו די טייכן פאַלן־אַריין. אין די ימ׳ען און אָקעאַנען וואַקסן זיי אויס, ווערן שטאַרק און דאַן קערן זיי זיך אום צוריק צו די טייכן און טייכלעך, וואו זיי זיינען געבוירן געוואָרן, און וואַרפן דאָרט דעם רויג, פון וועלכן נייע דורות פיש קומען אַרויס.

שווער און געפערלעך איז זייער וועג צוריק — צו די טייכן און טייכלעך. זיי דאַרפן שווימען קעגן שטראָם. דורך דער צייט וואָס זיי זיינען דאָרט ניט געווען, זיינען טיפע ערטער אָנגעפילט געוואָרן מיט זאַמד, און דער טייך האָט געביטן זיין וועג. זיי דאַרפן שפּרינגען איבער שטיינער, שווימען אַרויף וואַסער־פאַלן, מידע און אָפט פאַרוואונדעטע קומען זיי סוף־כל־סוף אָן צו

די ערטער, פונוואַנען זיי האָבן אָנגעהויבן זייער לעבנס־וועג. זיי וואַרפן זייער רויג״ אין די שטילע וואַסער, דעקן עס צו מיט זאַמד און קערן זיך אום צוריק צום ים אָדער אָקעאַן.

ניט פונם גאַנצן רויג, וואָס די פיש וואַרפן, אַנטוויקלען זיך פישלעך. אַ גרויסער טייל ווערט אויפגעפרעסן דורך די שווימנדיקע און קריכנדיקע אָרגאַניזמען, וואָס פילן אָן די טייכן. ס׳איז אויסגערעכנט געוואָרן, אַז ווען פון יעדן טויזנט רויגעלעך וואָלט זיך אַנטוויקלט איין פישל וואָלט געווען אַ פאַרפלייצונג פון פיש.

די לעצטע צייט איז צוגעקומען אַ פּראָבלעם, וואָס קאָן פירן דערצו, אַז אַלע וואַנדערנדיקע פיש זאָלן פאַרשווינדן — די פּראָבלעם איז ״דאַמבעס״.

„דאַמבעס״ זיינען צוימען, וואָס פאַרשטעלן די טייכן פון טראָגן זייערע וואַסערן צו די ימ׳ען און אָקעאַנען. אַרום די דאַמבעס פאַרמירן זיך קינסט־לעכע אָזיערעס. פון די אָזיערעס גראָבט מען קאַנאַלן, וואָס פירן אַוועק דאָס וואַסער צו טרוקענע געגענטן צו באַוואַסערן דאָרט די פעלדער. כמעט אַלע גרעסטע טייכן פון דער וועלט ווערן היינט איבערגעצאַמט מיט ריזיקע דאַמבעס, און ס׳איז אַנטשטאַנען די פּראָבלעם מיט די וואַנדערנדיקע פיש. ווען אָט־די פיש קומען צו די דאַמבעס, קאָנען זיי די דאַמבעס ניט אַריבער שפּרינגען — קומען זיי אום. האָט זיך געשאַפן אַ פּראָבלעם, אַז מיר קאָנען פאַרלירן די בעסטע פיש פון אונדזער דיעטע. באַזונדערס איז די פּראָבלעם שאַרף אין סאָוועטן־פאַרבאַנד, וואו די איבערצאַמונג פון די טייכן קומט־פאָר שנעל און אויף אַ גרויסן מאַסשטאַב. ס׳איז שוין איצט דאָ אַ געפאַר, אַז מען זאָל פאַרלירן די פיש פון וועלכע עס קומט־אַרויס דער באַוואוסטער רויג — די „איקרא״.

אין פיל לענדער, באַזונדערס אין סאָוועטן־פאַרבאַנד, מאַכט מען פאַר־שיידענע עקספּערימענטן, כדי צו לייזן אָט־די פּראָבלעם.

אַ וואַלפיש

אַ וואַלפיש איז אַ ריזיקער פיש וואָס לאָזט אַרויס שטראָמען וואַסער ווען ער שווימט. ער לעבט אין די אָקעאַנען און ספּעציעל אין די אַרקטישע און אַנטאַרקטישע וואַסערן.

אַ וואַלפיש וועגט עטלעכע טויזנט פונט און זעט אויס ווי אַ קליין שיפל. דער דאָזיקער מין פיש איז דער גרעסטער לעבעדיקער אָרגאַניזם, וואָס לעבט היינט צו טאָג אויף דער ערד. ניט קוקנדיק וואָס אַ וואַלפיש פאַרברענגט זיין גאַנץ לעבן אין אָקעאַן און איז אַן אויסגעצייכנטער שווימער, וואָס קאָן זיך אַרונטערלאָזן טיפער ווי אַ מייל איז ער ניט קיין פיש נאָר אַ מאַמאַל. **דאָס הייסט ער לייגט** ניט קיין אייער ווי אַ פיש, ער טראָגט אויס זיינע

קינדער אין בויך און נאָך דעם געבוירן זויגט ער זיי מיט מילך. זיין בלוט איז וואַרעם, ער אָטעמט ניט מיט די זשאַברעס ווי אַ פיש נאָר מיט די לונגען. ער אָטעמט אַריין און אַרויס דורך זיינע נאָזלעכער וועלכע געפינען זיך ביי אים אויפן קאָפּ.

יאָר־יערלעך לאָזן זיך אַרויס יעגער אויף שיפן כאַפּן וואַלפישן. דאָס איז פאַרבונדן מיט גרויסער סכנה. די וואַלפישן דערקענט מען דורך די גרויסע שטראָמען וואַסער וואָס זיי לאָזן אַרויס פון זייערע נאָזלעכער. ווען די מאַנ־שאַפט אויף די שיפן דערזעען גרויסע פאָנטאַנען וואַסער וואָס הויבן זיך פון דער אויבערפלאַך פון אָקעאַן, ווייסן זיי שוין אַז דאָרטן שווימען וואַלפישן. זיי לאָזן גלייך אַראָפּ קליינע שיפלעך, אויפן שפּיץ פון יעדן שיפל שטייט אַ קליין האַרמאַטל, אין דעם לאָך פון האַרמאַטל איז אַריינגעטאָן אַנשטאָט אַ קויל, אַ האַרפון. דאָס איז אַ שפּיז מיט אַ לאַנגן שאַרפן עק. אויף דער צווייטער זייט פון שפּיז איז צוגעבונדן אַ לאַנגע שטריק.

ווען דער יעגער דערזעט דעם וואַלפיש, בשעת ער קומט אַרויס אויף דער אויבערפלאַך אַריינאָטעמען לופט, שיסט ער אַריין אין אים אַ שפּיז. דער וואַלפיש לויפט מיט דעם שפּיז אונטערן וואַסער. נאָך דעם שפּיז ציט זיך אַ שטריק. זיין לאַנג אונטערן וואַסער קאָן ניט דער וואַלפיש ווייל ער דאַרף האָבן לופט צום אָטעמען. שווימט ער אַרויף צוריק אויף דער אויבער־פלאַך. וואַרט שוין אויף אים אַ צווייט שיפל פון וועלכן מען שיסט אין אים אַריין אַ צווייטן שפּיז. אַזוי, עטלעכע מאָל, ביז וואַנען מען טויט אים.

עס טרעפט אַמאָל, אַז דער וואַלפיש לאָזט זיך אַראָפּ זייער טיף און דער שטריק איז צו קורץ. דעמאָלט שלעפּט ער מיט דאָס שיפל מיט דער גאַנצער מאַנשאַפט אין די טיפענישן פון אָקעאַן, — און אויב זיי האַקן ניט אָפּ באַצייטנס דעם שטריק קומען זיי אַלע אום.

נאָכדעם ווי דער וואַלפיש ווערט געטויט ברענגט מען אים צו דער שיף וואו ער ווערט צעשניטן און פון זיין פעטס ווערט געמאַכט פיל נוצלעכע עלעמענטן.

פאַרוואָס לאָזט דער וואַלפיש אַרויס די שטראָמען וואַסער? וועגן דעם זיינען דאָ צוויי טעאָריעס. איין טעאָריע איז, אַז דער וואַלפיש, זייענדיק אַ מאָמאַל, אָטעמט ער אַריין מיט זיינע ריזיקע לונגען אַ סך קאַלטע לופט. די קאַלטע לופט וואַרעמט זיך אָן אין די לונגען און ער שיסט דאָס אַרויס מיט אַ מאַסע וואַסער. די הייסע לופט פון די לונגען ווערט פאַרוואַנדלט אין דאַמף און מען זעט די שטראָמען פון דאַמף ווי שטראָמען פון וואַסער.

די צווייטע טעאָריע איז אַז דער ריזיקער מאָמאַל האָט זייער אַ גרויס מויל און אַ קליינעם שלונג, ער שפּייזט זיך מיט אלגאַ, וואָס געפינט זיך

אין די אָקעאַנען אין אומצאָליקע מאַסן און באַדעקט די וואַסערן מיט פאַר־שיידענע פאַרבן.

דער וואַלפיש עפנט זיין ריזיקן מויל און שלינגט איין די אלגאַ, און דאָס וואַסער וואָס ער ציט אַריין אינאיינעם דערמיט שפּייט ער אַרויס אין ריזיקע שטראָמען.

וואָס דערציילן די שטומע פיש?

פיש זיינען די ערשטע לעבעדיקע אָרגאַניזמען מיט סקעלעטן און ביינער, וועלכע זיינען געקומען אויף דער ערד. סקעלעטן פון פיש געפינט מען אין שיכטן פון דער ערד, וועלכע זיינען אַלט 500 מיליאָן יאָר.

די פיש וואָס געפינען זיך אין די געזאַלצענע וואַסערן, אין די ים׳ען, קאָנען ניט לעבן אין די זיסע וואַסערן אין די טייכן און אָזיערעס — און פאַרקערט: די פיש פון די זיסע וואַסערן קאָנען ניט לעבן אין די געזאַלצענע וואַסערן. פאַר די איכטעאָלאָגן (וויסנשאַפטלער, וואָס גיבן זיך אָפּ מיט פיש פאָרשונג) איז אַנטשטאַנען אַזאַ פראַגע: אין טייכן און אָזערעס אין אַ געוויסער געגנט געפינט זיך געוויסע סאָרטן פיש; און טויזנטער מייל ווייטער, אין טייכן און אָזיערעס פון אַן אַנדער געגנט, וואָס האָט ניט קיין פאַרבינדונג מיט די טייכן און אָזיערעס פון יענער געגנט, געפינען זיך די זעלבע פיש. ניט אַנדערש, אַז אַמאָל האָט געמוזט זיין אַ פאַרבינדונג פון איין געגנט מיט דער צווייטער דורך טייכן און שטראָמען, וועלכע זיינען היינט ניטאָ.

סאָוועטישע געאָלאָגן האָבן אויסגעפונען, אַז אויפן אינדזל סאַכאַלין אין די טייכן סייפון און טומאַנגאַ געפינען זיך די זעלבע פיש, וואָס אין דעם אמור. אין סיביר ביי דער גרענעץ פון דעם בערינג־אויסגוס אין די טייכן פון טשוקאָטאָ געפינען זיך די זעלבע פיש, ווי אויף דער אַמעריקאַנער זייט פון בערינג־אויסגוס, אין די טייכן פון אַלאַסקאַ און קאַנאַדע.

די זעלבע סאָרטן פיש, וואָס געפינען זיך אין דעם טייך רהיין אין דייטשלאַנד, געפינען זיך אויך אין די טייכן פון די בריטישע אינדזלען, וועלכע זיינען אָפּגעטיילט דורך דעם לאַמאַנש־קאַנאַל. אין די טייכן פון צפון־אַמעריקע געפינען זיך די זעלבע סאָרטן פיש ווי אין מערב־אייראָפּע, כאָטש מערב־אייראָפּע איז אָפּגעטיילט פון צפון־אַמעריקע דורך דעם אַט־לאַנטישן אָקעאַן. די פיש זיינען ניט אינגאַנצן די זעלבע, אָבער ס׳איז דאָ צווישן זיי אַ פאַמיליע־פאַרבינדונג.

פאַרוואָס דאָס איז? וועגן דעם זיינען דאָ פאַרשיידענע טעאָריעס. לויט איין טעאָריע: פאַר דעם אייז־פעריאָד זיינען אַלע טיילן פון דער צפון׳דיקער וועלט געווען פאַרבונדן איינער מיטן אַנדערן דורך שטיקער לאַנד. דאָרט וואו עס געפינט זיך איצט דער בערינג־אויסגוס איז געווען טריקעניש, וואָס

האָט פאַראייניקט אַזיע מיט אַמעריקע. דאָס זעלבע מיטן אינדזל סאַכאַלין, וועלכער איז געווען פאַרבונדן מיט סיביר, און דאָס זעלבע מיט די בריטישע אינדזלען, וועלכע זיינען געווען פאַרבונדן מיט אייראָפּע. אין דער צייט פון דער אייז עפּאָכע האָט זיך דער אייז אויסגעשפּרייט איבער אייראָפּע, אַזיע און צפון אַמעריקע.

ווען דער אייז האָט זיך צעשמאָלצן, איז דער טייל וועלט, וואו עס האָט זיך געפונען דער אייז פאַר אַ צייט געוואָרן באַדעקט מיט וואַסער. אין דעם זיסן וואַסער זיינען אַרומגעשוואומען די פיש וואָס לעבן אין זיסן וואַסער. שפּעטער, ווען דאָס וואַסער האָט זיך אויסגעטריקנט און ס'איז אַרויסגעקומען לאַנד, זיינען די פיש פאַרבליבן אין די טייכן און די אָזיערעס, וואו ס'איז געבליבן דאָס וואַסער. אַלס אַ באַשטעטיקונג פאַר זייער טעאָריע גיבן די וויסנשאַפטלייט אָן, אַז די פיש אין די טייכן פון די טראָפּישע געגענטן, וואו ס'איז ניט געווען קיין אייז־פּעריאָד, זיינען אַנדערע, ווי די פיש אין די טייכן, וואו ס'איז געווען אַן אייז־פּעריאָד.

לעגענדעס וועגן „האַלב - מענטש, האַלב - פיש"

צווישן פאָלק גייט אַרום אַ לעגענדע, אַז ס'איז דאָ אַזאַ זאַך אין די ימ'ען ווי „האַלב־מענטש און האַלב־פיש". די אַלטע רוימער האָבן אַזאַ זאַך גערופן „סירען". פּליני „דער עלטערער", אַ רוימישער היסטאָריקער (23־79 פאַר דער נייער צייט־רעכענונג) שרייבט: „וואָס איז שייך וועגן אַ סירען, איז עס ניט קיין אויסגעטראַכטע מעשה, נאָר אַן אמת'ע זאַך. גיט אַ קוק ווי אַזוי די מאָלערס מאָלן זיי אויס: דער גאַנצער קערפּער זייערער איז באַדעקט מיט שופּן, און דער אויבערשטער טייל פון זייער קערפּער איז ווי ביי פרויען". סירענס, האָט ער געשריבן, „לעבן ביי די ברעגן פון די ימ'ען. מען קאָן הערן זייערע שטימען אפילו בייטאָג. מען האָט געפונען אַ טויטע סירען ביים ים־ברעג".

לויט די פאַרצייכענונגען פון אַט־דעם מחבר פון „נאַטור־געשיכטע" באַקומט זיך, אַז באַשעפענישן, וועלכע זיינען געווען האַלב־מענטש און האַלב־פיש, זיינען געווען אַמאָל ניט קיין זעלטנהייט. ביי דעם זעלבן פּליני'ן איז דאָ אַ באַשרייבונג פון אַ חזיר, וואָס איז געווען אַזוי פעט, אַז אַ מויז האָט געמאַכט אַ לאָך אין זיין זייט און געמאַכט דאָרטן אַ נעסט און געבוירן מייזלעך, און דער חזיר האָט גאָרניט געפילט.

העברי האָדסאָן וואָס האָט געלעבט אַ סך שפּעטער און איז ניט געווען אַזוי רייך מיט פאַנטאַזיעס, ווי פּליני האָט פאַרצייכנט אין זיין שיף־זשורנאַל: „היינט האָט איינער פון אונדזער עקספּעדיציע באַמערקט ביי דער זייט פון אונדזער שיף אַ נימפע: האַלב־מענטש און האַלב־פיש. ווען ער האָט צו־

גערופן די מאַטראָסן אַ קוק טאָן, האָט זי געגעבן אַ שטרענגן קוק אויף די מענטשן, האָט זיך איבערגעקערט עטלעכע מאָל און איז אַוועקגעשוואומען".

אַ דייטשער גלח וואַלענטין, וואָס האָט געוואוינט אין אינדאָנעזיע און וואָס האָט אַרויסגעגעבן אַ בוך מיט דער באַשרייבונג פון לעבעדיקע אָרגאַניזמען פון יענער געגנט, האָט דערציילט, אַז אין באַרנעאָ, אין דער געגנט אַמבאָאינאַ, האָט מען געכאַפּט אַ מיידל, „האַלב-מענטש און האַלב-פיש"; איר גרויס איז געווען 59 אינטשעס. ער האָט ווייטער דערציילט, אַז מען האָט זי אַריינגעטאָן אין אַ פעסל וואַסער, אין וועלכן זי האָט געלעבט 4 טעג מיט זיבן שטונדן; אַז פון צייט צו צייט האָט זי געפּישטשעט ווי אַ מויז. ער שרייבט, אַז מען האָט איר אַריינגעוואָרפן אין פעסל שפּייז, פּישלעך, ראַקעס, אָבער זי האָט ניט געגעסן. אין בוך איז געווען אויסגעמאָלן איר בילד.

פאַרשטייט זיך, אַז קיין ים-מוידן אָדער טייך-מוידן עקזיסטירן ניט. וועמען-זשע האָבן טאַקע געזען די מאַטראָסן פון הענרי האָדסאָנ'ס עקספּעדיציע, און וואָס פאַר אַ זאַך האָט געהאַלטן אין פעסל און פאַרמוטשעט מיט הונגער דער דייטשער גלח וואַלענטין? און וואָס זיינען דאָס געווען פאַר אַ באַשעפענישן, וואָס האָבן געהאָלפן שאַפן די לעגענדעס וועגן די ים-און-טייך-מוידן?

וויסנשאַפטלייט האָבן לעצטנס אַנטדעקט אין איייניקע ים'ען און טייכן פאַרשידענע חיות מיט עקן פון פיש. נעמענדיק אין אַכט, וואָס פאַר אַ ראָל עס האָבן געשפּילט די חיות אין דער אַנטוויקלונג פון די לעגענדעס וועגן „האַלב-מענטש און האַלב פיש", האָבן די וויסנשאַפטלייט זיי גערופן „סירענס".

די פיש, פון וועלכע עס שטאַמט די לעגענדע וועגן „האַלב-מענטש און האַלב-פיש", ווערן דורך נאַטוראַליסטן גערופן: „ים-בהמות". זיי זיינען אינגאַנצן שטום. קינדער פון די „ים-בהמות" גיבן יאָ אַרויס קלאַנגען — זיי „פּישטשען". די ים-בהמות זיינען אַביסל ענלעך אויף מענטשן; דעריבער האָבן זיי אַ סך מאָל מאַטראָסן אָנגענומען פאַר מענטשן. ניט לאַנג צוריק האָט אַ קאַפּיטאַן פון אַ שיף דערציילט, אַז פאַרנדיק אין רויטן ים, האָבן די מאַטראָסן אָנגעהויבן שרייען: „מענטשן אין ים!" פונדערווייטנס האָט זיך געזען, ווי דריי „מענטשן" זיינען געשטאַנען אין וואַסער ביז צו דער ברוסט און געמאַכט מיט די הענט, צווישן זיי האָבן זיך געזען אַ פרוי מיט אַ קינד. די שיף איז שנעל צוגעשוואומען און פאַר די אויגן פון די פאַרוואונדערטע מאַטראָסן האָבן זיך די פיגורן אונטערגעטונקען אונטער'ן וואַסער, און די מאַטראָסן האָבן ביי זיי דערזען עקן ווי ביי פיש. ס'האָט זיך אַרויסגעוויזן, אַז פאַר מענטשן האָבן די מאַטראָסן אָנגענומען פיש פון דער פאַמיליע „סירען".

די ענלעכקייט פון די זי'ען פון די ים-בהמות צו פרויען, וואָס שווימען,

איז אַזוי גרויס, אַז מען קאָן זיי אָננעמען פאַר „פרויען”. פון די „ים־בהמות” האָט זיך אַנטוויקלט די לעגענדע וועגן „האַלב־מענטש און האַלב־פיש”.

לעבן אויף דער ערד

לעבן אויף דערערד ווערט איינגעטיילט אין דריי הויפט־פאַמיליעס.

די פאַמיליע „מאמאלס” באַשטייט פון אָרגאַניזמען וואָס אין זייערע אָדערן פליסט וואַרעם בלוט. דער געבוי פון זייער קערפער באַשטייט פון אַ ביינער־סקעלעט אַרומגערינגלט מיט פלייש, אָדערן און וואַרעם בלוט. זיי טראָגן אויס זייערע קינדער אין זייערע קערפערס. נאָכדעם ווי זיי ווערן געבוירן שפייזן זיי די ניי־געבוירענע קינדער מיט מילך וואָס ווערט אויס־געאַרבעט אין די קערפערס פון די מוטערס. צו דער פאַמיליע פון די מאמאלס באַלאַנגט אויך דער מענטש.

צו דער פאַמיליע פון „רעפּטאַילס” (שרצים) באַלאַנגען שלאַנגען, טשע־רעפּאַכעס, זשאַבעס, פיש און אַנדערע. זיי האָבן סקעלעטן מיט ביינער אָבער ניט קיין וואַרעם בלוט. זיי טראָגן ניט אויס זייערע קינדער אין זייערע קער־פערס. זיי לייגן אייער און ווען די יונגע קריכן אַרויס פון די אייער, שפייזן זיי זיך אַליין.

צו דער פאַמיליע פון „אינזעקטן” באַלאַנגען פליגן, בינען, מוראַשקעס קאָמאַרן (קאקאראוטשעס) און אַנדערע. זיי האָבן ניט קיין בלוט, קיין סקעלעטן פון ביינער. זיי באַשטייען פון אַ שיטערער מאַסע אַרומגערינגלט מיט אַ האַרטער ביינערדיקער שאָלעכץ. זיי לייגן אייער און שפייזן ניט זייערע יונגע

צווישן די דריי הויפט פאַמיליעס געפינען זיך אויך קלענערע פאַמיליעס, ווי פויגל וואָס האָבן אייגנשאַפטן פון מאמאלס. אין זייערע קערפערס פליסט וואַרעם בלוט, זיי פאַרמאָגן סקעלעטן פון ביינער, לייגן אייער און שפייזן ניט זייערע קינדער מיט מילך. און ווען די יונגע קריכן־אַרויס פון די אייער שפייזן זיי די קינדער מיט די זעלבע שפייז וואָס זיי עסן אַליין.

וועגן אַלע לעבעדיקע אָרגאַניזמען אַ חוץ די מיקראָבן, וועמענס אייגנשאַפטן זיינען נאָך ניט אויסגעפאָרשט געוואָרן גענוי, ווייסט מען, ווען עס קומט צו רעפּראָדוצירן זיך ווערט עס געטאָן דורך צוויי מינים פון דער זעלבער פאַמיליע — אַ „ער” און אַ „זי”. די „ערן” מיט די „זיען” באַ־העפטן זיך און עס קומט אַרויס אַ נייער דור. אַזוי איז דאָס ביי די מאמאלס, רעפּטאילס, און אינזעקטן. ביי די אינזעקטן קומט דאָס פאָר אין פאַרשיידענע פאָרמען. ביי די בינען איז אין גאַנצן בינשטאָק פון טויזנטער בינען דאָ איין „קעניגין” דאָס הייסט אַ „זי” און אַ צענדליק זכרים. די איבעריקע זיינען אַרבעטס־בינען וואָס קאָנען זיך ניט אַליין רעפּראָדוצירן. אָרגאַניזמען וואָס זאָלן זיך אַליין רעפּראָדוצירן אָן דער הילף פון אַ צווייטן, זיינען אויף דער

ערד כמעט ווי ניטאָ אויסער געציילטע. וויסנשאַפטלייט רופן זיי „הער־מאַפראָדיטן״.

ווען שרצים האָבן באַהערשט די ערד

ניט תמיד האָט די ערד אויסגעזען ,ווי זי' זעט אויס איצט. ס'איז געווען אַ צייט, ווען די ערד איז געווען באַהערשט פון שרצים. דאָס איז געווען מיט אַרום 140 מיליאָן יאָר צוריק. יענע עפּאָכע ווערט גערופן מעסאָזאָאיק״. ריזיקע שרצים, יאַשטשערקעס האָבן פאַרפלייצט די ערד. ווען מען גייט אַריין אין „נאַטור־מוזיי״ און מען זעט זייערע סקעלעטן, פון צוויי ביז דריי גאָרן הויך, און ווען מען שטעלט זיך פאָר, אַז די סקעלעטן זיינען אַמאָל געווען באַדעקט מיט פלייש און זייער גרויס האָט געגרייכט ביז פיר שטאָק, קאָן מען קריגן אַ באַגריף, ווי הויך די שרצים זיינען געווען.

די ריזיקע שרצים זיינען געווען פון פאַרשיידענע מינים. דער „דינאָ־סאָוער״ איז געווען דער גרעסטער לעבעדיקער אָרגאַניזם, וואָס האָט ווען געלעבט אויף דער וועלט: אַ ריזיקער קערפּער מיט פיר ריזיקע פיס, ווי דיקע ריזיקע קלעצער מיט אַ ריזיקן עק, וואָס וואָלט געקענט מיט איין פּאַטש אַוועק'הרג'ענען אַ העלפאַנט, מיט אַ לאַנגן האַלדז און אַ קליין קעפּעלע. ווען דער האַלדז איז געווען אויסגעצויגן האָט דאָס קעפּעלע געקאָנט גרייכן צו אַ פענצטער אויפ'ן פערטן שטאָק, כדי אויפצוהאַלטן און שפּייזן זיין ריזיקן קערפּער, האָט די ריזיקע באַשעפעניש געמוזט אַרבעטן מיט איר מויל, ציינער און מאָגן טאָג ווי נאַכט האָט דער ריזיקער שרץ זיך געפונען מערסטנס נעבן טייכן און אָזערעס, וואו עס זיינען געוואַקסן פיל געוויקסן, מיט וועלכע ער האָט זיך געשפּייזט.

א דינאָזאַוור

א צווייטער שרץ. דער „סטעגאָסאַוער" האָט אויך געהאַט אַ קליין קעפּל, אָבער ניט אויסגעצויגן אין דער הויך ווי ביים דינאָסאַוער, נאָר אַראָפּגעבויגן נידעריק צו דער ערד, דער רוקן פון סטעגאָסאַוער איז געווען באַדעקט מיט אַ טאָפּלטער ריי פון שפּיזן, און דער עק מיט שאַרפע שווערדן, צוליב וואָס האָט אַט־דער ריזיקער שרץ געדאַרפט האָבן אַזאַ שטאַרקע באַ־שיצונג: ווייל אויף דער ערד האָט זיך דאַן געפונען אַ שרעקלעכער שרץ, דער „טיראַנאָזאַוורוס", וועלכער האָט געשפּרייזט אויף צוויי ריזיקע פיס און יעדער שפּרייז זיינער האָט געגרייכט עטלעכע פוס. ער פלעגט אַטאַקירן און אויפפרעסן די ריזיקע שרצים.

דער „טיראַנאָזאַוורוס" רעכנט זיך פאַר דעם גרעסטן פליייש־עסער, וואָס האָט ווען געלעבט אויף דער וועלט. חוץ די ריזיקע שרצים, וואָס האָבן פאַרפלייצט די ערד, זיינען געווען פליענדיקע שרצים, ווי די „פּערטאַדאָקלס", יאַשטשערקעס מיט פליגל, וואָס האָבן אָנגעפילט די אַטמאָספערע און די ערד.

און דאַן האָט פּאַסירט אַ זאָאָלאָגישע קאַטאַסטראָפע, וואָס ביז היינט ווייסן מיר ניט איר אורזאַך, און אַלע ריזיקע שרצים, די קריכנדיקע און פליענ־דיקע, זיינען פאַרשוואונדן פון דער ערד. וואָס האָט זיי געמאַכט פאַרשווינדן, איז נאָך ביז איצט ניט באַקאַנט. עס זיינען וועגן דעם דאָ פאַרשיידענע טע־אָריעס. אָבער די אמת'ע סיבה ווייסן מיר דערווייל נאָך ניט.

טשערעפּאַכעס

אַלע לעבעדיקע אָרגאַניזמען און געוויקסן, אויסער „מאַמאַלס" (זייג חיות) און פויגלען, שפּייזן ניט און כאָווען ניט זייערע קינדער. זיי לייגן זייערע אייער אָדער אין ספּעציעלע ערטער, אָדער „וואו עס מאַכט זיך", און די נאַטור אַליין, די וואַרעמקייט פון דער זון, די פייכטקייט פון דער לופט, ברייט־אויס די אייער. און ווען די קליינע שיילן זיך אויס פון זייערע אייער, הויבן זיי אָן אַליין צו פירן אַ קאַמף פאַר זייער עקזיסטענץ אָן קיינעמס הילף. אַ סך פון זיי קומען אום, נאָר די צאָל פון די געלייגטע אייער איז אַזוי גרויס, אַז וויפיל זיי זאָלן ניט אומקומען, בלייבט נאָך גענוג פאַר די צוקונפטיקע דורות.

טשערעפּאַכעס געפינען זיך אין די אָקעאַנען, און אויך אויף דער טריקעניש. די וואָס געפינען זיך אין די אָקעאַנען, פאַרברענגען זייער לעבן אין די וואַסערן, אָבער זיי קומען לייגן זייערע אייער אויף דער טריקעניש, מערסטנס ביי די זאַמדיקע ברעגעס פון די אָקעאַנען.

איינער פון די ברעגעס, וואו זיי קומען לייגן זייערע אייער, איז אין

פלאָרידאַ, אין „קעיפּ קאַרנעוואַל” (קעיפּ קענעדי). די טשערעפּאַכעס קומען אין פרילינג, אין ליכטיקע לבנה־נעכט. זיי קומען פון אָקעאַן און קריכן אַרויס אויפן ברעג. די אייגוואוינער פון יענע געגענטן ווייסן שוין די ריכטיקע צייט, ווען זיי צו דערוואַרטן. אייניקע טשערעפּאַכעס וועגן אַריבער 500 פונט. זיי זיינען רואיקע באַשעפענישן.

ווען זיי קריכן אַרויס פון ים, זוכן זיי וואו ס'איז דאָ ווייכער זאַמד. ווען זיי געפינען, גראָבן זיי אויס גריבלעך ,אַן ערך 18 אינטשעס טיף. זיי לייגן אין די גריבלעך פון 75 ביז 200 אייער, די גרויס פון אַ גאָלף־באַל. די „געזעלשאַפט פאַר באַשיצן ווילד־לעבן” האָט אַנגעשטעלט ספּעציעלע וועכטער, וואָס גיבן אַכטונג, מען זאָל ניט טשעפּען די טשערעפּאַכעס. פאַר אַוועקטרייבן אַ טשערעפּאַכע אָדער צונעמען אירע אייער, ווערט מען באַשטראָפט מיט 500 דאָלאַר. פיל טשערעפּאַכעס קומען פון אַזוי וויט ווי די „באַהאַמאַס אינזלען” און קובאַ צו לייגן זייערע אייער. אַ סך וועכטער דערקענען שוין די זעלבע טשערעפּאַכעס לויט דעם קאָליר פון זייערע ״פּאַנצערס” און די ים־געוויקסן, וואָס וואַקסן אויף זיי.

עס איז דאָ אַפילו אַ טשערעפּאַכע וואָס די איינוואוינער רופן זי „פּעגלער”. זי קומט יאָר־איין יאָר־אויס שוין צענדליקער יאָרן. איינער פון די וועכטער העלפט איר אפילו אויסגראָבן אַ גריבל. ווען די טשערעפּאַכעס לייגן די אייער, גיסן זיך ביי זיי טרערן, ווי זיי וואָלטן וויינען.

נאָכדעם ווי זיי לייגן די אייער, פאַרשאַרן זיי די גריבלעך מיט זאַמד, לאָזן איבער די אייער און גייען אַוועק צוריק אין אָקעאַן. 56 טעג נאָכדעם ווי די אייער ווערן געלייגט, בריען זיך אויס קליינע טשערעפּאַכעס, די גרויס פון אַ מטבע. באַלד הויבן זיי אָן קריכן. זיי קריכן אַוועק צום אָקעאַן. טשערעפּאַכעס לעבן זייער לאַנג. זייער לעבנס־שפּאַן איז 300 יאָר.

גייסטיקע פעאיקייטן פון לעבעדיקע אָרגאַניזמען

דער מענטש נעמט־אויף קלאַנגען מיט די אויערן, ער צעטיילט זיי אויף שטאַרקע און שוואַכע, הויכע און נידעריקע. ער נעמט־אויף ליכט מיט די אויגן, וועלכע ער צעטיילט אויף קאָלירן. ער אָטעמט־איין גאַזן מיט זיין נאָז, וועלכע ער צעטיילט אויף פאַרשיידענע ריחות. מיט זיין קערפּער און הענט פילט ער און טאַפּט־אָן אַרום זיך זאַכן, וועלכע ער צעטיילט אויף האַרטע און שיטערע, אויף הייסע און קאַלטע, א. א. ז. וו. מיט זיין האַלדז ברענגט ער אַרויס קלאַנגען, וועלכע דריקן־אויס דעם גייסטיקן צושטאַנד פון זיין קערפּער און פאַרבינדן דעם מענטש מיט אַנדערע אָרגאַניזמען, ווי מענטש און חיה, מענטש און געוויקס. די קלאַנגען זיינען הויכע און נידעריקע, דיקע און דינע. דאָס זיינען די 5 אָרגאַנען.

אָן די 5 אָרגאַנען וואָס פאַרבינדן דעם מענטש מיט דער אַרומיקער וועלט און גיבן אים אַ מעגלעכקייט צו פירן אַ קאַמף פאַר זיין עקזיסטענץ, וואָלט קיין הויך־אָרגאַניש פאָרם פון לעבן ניט מעגלעך געווען אויף דער ערד. מיר ווייסן ניט, צי אַנדערע אָרגאַניזמען פאַרמאָגן די זעלבע 5 אָרגאַנען, און אויף ווי ווייט זיי זיינען ביי זיי אַנטוויקלט.

לויט באַאָבאַכטונגען, וואָס מען האָט געמאַכט אַ לאַנגע צייט אויף אינזעקטן, ווייסט מען, אַז אינזעקטן פאַרמאָגן אָרגאַנען פון הערן ווי אויערן, נאָר זיי געפינען זיך ניט ווי די אויערן ביי מענטשן אין קאָפּ, נאָר אין פאַר־שיידענע ערטער אין זייערע קערפּערס. היישעריקן הערן איינער דעם צווייטן דורך די אויערן, וועלכע געפינען זיך ביי זיי אויף די הינטערשטע פיסלעך „זומער־פערדלעך", „משה רבינו'ס קיעלעך", גרילן, הערן דורך אויערן, וועלכע הויבן זיך אָן שאָקלען ביי דעם קלענסטן קלאַנג. אויף דער ענדע פון יעדן וואָנסעלע און אויערן געפינט זיך אַ בינטל נערוון, וועלכע גיבן־איבער די קלאַנגען צו דעם מאַרך פון דעם אינזעקט.

פליגן און מאָסקיטאָס כאַפּן־אויף קלאַנגען מיט זייערע וואָנסעס, וועלכע זיינען קליינע אַנטענען, באַדעקט מיט קליינע זייער פילבאַרע הערעלעך, וועלכע געפינען זיך ביי זיי אויף די פאָדערשטע פיסלעך.

אינזעקטן קלייבן זיך אויך פאַנאַנדער אין קאָלירן. בינען שיידן פאַ־נאַנדער קאָלירן. זיי דערקענען אַלע קאָלירן חוץ רויט, וואָס זיי נעמען־אויף אַלס שוואַרץ. דאָס אויג פון דער בין איז אַ סך מער פילבאַר, ווי דאָס אויג פון מענטש. זיי גיבן אויך איבער זייערע עמאָציעס דורך באַוועגונגען פון זייער קערפּער.

בינען־ציכטלער דערציילן, אַז ספּעציעלע אַרבעטער־בינען פליען אַרויס פריער אויסצוגעפינען, וואו עס געפינען זיך בלומען מיט האָניק, און ווען זיי קומען צוריק, טאַנצן זיי אויס מיט באַוועגונגען פון זייער קערפּער פאַר גרופּעס אַרבעטער בינען, צו ווייזן, אין וועלכער ריכטונג פון דער זון עס געפינען זיך די בלומען מיט'ן האָניק און ווי ווייט פון בינשטאָק זיי געפינען זיך.

דאָס אויג פון דער בין איז פילבאַר. און ווי די בין איז, זיינען דאָ אַ סך אינזעקטן מיט פילבאַרע אויגן און אויערן. ספּעציעל צייכענען זיך אויס די מוראַשקעס. זייערע אויגן זיינען מער פילבאַר ווי דאָס אויג פון מענטש, און זיי טיילן פאַנאַנדער קאָלירן, פּונקט ווי די בין.

אינזעקטן

אינזעקטן זיינען דאָ קריכנדיקע, שפּרינגענדיקע און פליענדיקע. זיי זיינען דאָ אויף דער ערד אין אומצאָליקע מאַסן. זיי זיינען דאָ אין אַלע טיילן

פון דער ערד, אין די דזשאַנגלס און זומפןביים עקוואַטאָר וואו די היץ גרייכט אַריבער 100 גראַד.

אין די אַרקטישע געגענטן, אין די טונדראס און אין די טייגאס וואו די ערד איז אייביק געפראָרן אונטן און דער אויבערפלאַך גייט ערטערווייז אָפּ, פאַרמירן־זיך זומפּן איז אויף זיי קומען זומער אויף ביליאָנען מאָסקיטאָס, וואָס טוען אָן צרות צו די מענטשן און זייערע הויז־חיות, וואָס לעבן מיט אים.

די ריזיקע צאָל אינזעקטן אויף דער ערד באַשטייט פון אַריבער 200 טויזנט אַלערליי מינים, פאַרשיידענע סיבות ווערן אָנגעגעבן פאַר זייער ריזיקער צאָל. איינע פון די אורזאַכן איז, וואָס זיי פאַרפלייצן מיט זייערע אייעלאַך. אַ געוויינלעכע הויז פליג לייגט אַריבער אַ מיליאָן אייעלאַך דורך דעם זומער. כדי זיי זאָלן זיך אויסבריען פאָדערט זיך ניט קיין ספּעציעלע וואַרעמקייט ווי ביי פייגל און שרצים. אונטער יעדער טעמפּעראַטור אפילו אין אַ טרוקענער, און ניט זייער קיין וואַרעמער, פאַרוואַנדלען זיך די אייעלאך אין ווערים און די ווערים אין אינזעקטן. די אינזעקטן מיט פליגלען און אָן פליגלען טראָגן זיך אַריבער פון איין אָרט צו אַ צווייטן.

אינזעקטן זיינען זייער אַלט, זיי זיינען געקומען אויף דער ערד פריער ווי דער מענטש. אויסגראָבונגען פון דער צייט ווען עס האָבן געהערשט אויף דער ערד ריזיקע שרצים מיט 100 מיליאָן יאָרן צוריק, אין שטיינער פון יענער עפּאָכע, געפינט מען סקעלעטן פון אינזעקטן.

אינזעקטן זיינען דאָ אויף דער ערד שעדלעכע, אומשעדלעכע און נוצלעכע. היישעריקן, מאָסקיטאָס, אַלע סאָרטן פליגן, און די ווערים וואָס קומען אַרויס פון די אייעלאך טוען אָן אַ סך שאָדן דעם מענטשן און חיה, שטעלנדיק אַ סך מאָל אין געפאַר זיין לעבן אויספרעסנדיק זיין שפּייז און איבערטראָגנדיק קראַנקהייטן.

דער היישעריק, ווען ער באַווייזט זיך, קומט ער אין ביליאָנען. ער קומט ווי אַ וואָלקן, ער פאַרשטעלט דעם שיין פון דער זון. ער פרעסט אויף אַלץ וואָס ער באַגעגנט פריער ווי ער פליט אַוועק. דער היישעריק פאַרשפּרייט זיך אַמאָל איבער לענדער און פרעסט אויף די גראָז, די תבואה, בלעטער, פרוכט פון די ביימער, אַזוי אַז די מענטשן קומט אויס צו שטאַרבן פון הונגער.

די מאָסקיטאָ האָט אויף דעם פאָדערשטן טייל פון איר קאָפּ אַ נאָדל, וועלכע זי שטעקט אַריין אין דעם מענטשן אָדער חיה, און ציט אַרויס פון דעם אָרגאַניזם אַביסל בלוט. דערביי טראָגט זי אַריבער קראַנקהייטן פון איין אָרגאַניזם צו דעם צווייטן. אין די טראָפּישע געגענטן איז זי די גרעסטע פאַרשפּרייטערין פון דער קראַנקהייט מאַלאַריאַ.

די פליג ווערט געבאָרן אויף דעם מיסט און פליט צו זוכן איר שפּייז

יאַפּאַנעזער ביטל — אַ שעדלעכער אינזעקט

אויף די שפּייזן פון מענטש. זי טראָגט אין די האָר פון איר קערפּער פאַר־שיידענע באַצילן, וועלכע זי לאָזט איבער אויף די שפּייז און שטעקט אָן דעם מענטש מיט פאַרשיידענע קראַנקהייטן. דאָס זיינען נאָר אייניקע שעדלעכע מינים, עס זיינען דאָ אַזעלכע אין די הונדערטער.

עס זיינען דאָ נוצלעכע אינזעקטן ווי די בין וואָס גיט האָניק, און די מוראַשקעס, די באַשיצערינס פון די וועלדער ; אויך אַזעלכע אינזעקטן וואָס טראָגן אַריבער די שטויב פון איין געוויקס צו דעם צווייטן, וואָס מאַכט די געוויקסן צו בליען און צו פּראָדוצירן פּרוכט.

אינזעקטן אויפן אַנטאַרקטיק

מעכטיק איז די קראַפט פון לעבן און נאָך מעכטיקער איז די קראַפט פון לעבעדיקע אָרגאַניזמען זיך צוצופּאַסן צו דער סביבה, אין וועלכער זיי געפינען זיך. דער אַנטאַרקטיק איז אַ ריזיק שטיק לאַנד באַדעקט מיט אייז. ער איז אַזוי גרויס ווי אייראָפּע, אַזיע, אַפריקע. עס איז דערווייל נאָך ניט פעסטגעשטעלט, צי עס איז איין שטיק לאַנד, אָדער עטלעכע שטיקער לאַנד, וואָס זיינען איבערגעטיילט מיט פאַרפראָרענעם וואַסער.

ביי די ברעגעס אויף צפון־זייט פונם קאָנטינענט איז וואַרעמער. מען טרעפט דאָרט ים־לייבן פּענגווינען. וואָס ווייטער, טיפער אין לאַנד אַרום דעם דרום־פּאָליוס, הערשט אַ שרעקלעכע קעלט. עס איז אַזאַ קעלט, אַז דער

טערמאָמעטער ווערט פאַרפראָרן. פאַר אַ לעבעדיקע זאַך איז דאָרט ניט מעגלעך צו אָטעמען און צו לעבן. עס איז דער קאַלטסטער טייל אויף דער ערד; עס בושעווען דאָרטן שרעקלעכע שניי־שטורעמס; ס'איז ניט מעגלעך קיין פאָרם פון לעבן. ווי דערשטוינט זיינען געוואָרן די וויסנשאַפטלער, ווען זיי זיינען געקומען אין דעם מדבר פון שניי, אייז און קעלט, און דאָרטן געפונען אינסעקטן, לעבעדיקע אינסעקטן וואָס ווערן דאָרט געבאָרן, לעבן־אויס זייער לעבן און שטאַרבן, ווי אַלע לעבעדיקע אָרגאַניזמען אויף דער ערד.

אַז אינסעקטן געפינען זיך דאָרטן אין דער צפון־זייט פון אַנטאַרקטיק, האָבן געלערנטע געוואוסט נאָך פון יאָר 1897. אין יענעם יאָר האָט אַ בעלגי־שע עקספּעדיציע אַנטדעקט אַ קאָלאָניע מיט קליינע מוראַשקעס אונטער אַ שטיין אויפן ברעג פון אַנטאַרקטיק. אין 1908 האָט מען אַנטדעקט אַ צווייטן סאָרט אינסעקטן. די אַנטדעקטע אינסעקטן ציילט מען היינט אין 20 סאָרטן, וואָס דערנערן זיך אַליין, און 18 סאָרטן פּאַראַזיטישע. די גרעסטע צאָל פון זיי געפינט זיך נעענטער צו די ברעגעס, וואָס ס'איז וואַרעמער, אָבער אַ גרויסע צאָל געפינט זיך אַזוי ווייט ווי 400 מייל פונם דרום־פּאָליוס.

אַן עקספּעדיציע פון פיר געלערנטע האָט זיך אַוועקגעלאָזט ווייט אין די בערג צו פאָרשן און זוכן אינזעקטן אונטער שטיינער און אין די שפּאַלטן פון די בערג. לויט קעלי בענעל, אַ מיטגליד פון דער עקספּעדיציע, איז דער ציל פון די פיר געלערנטע געווען צו באַשטימען, וואו די אינסעקטן געפינען זיך, און וויפיל סאָרטן אינסעקטן עס זיינען דאָ.

די אינסעקטן זיינען זייער קליין — ניט גרעסער ווי אַ מילימעטער אין דער לענג, און זייער וואָג איז ווי אַ שטיקל שפּינוועבס. ס'איז מעגלעך, אַז די אינסעקטן זיינען פאַרטראָגן געוואָרן צום אַנטאַרקטיק מיט ווינטן פון אַנדערע וועלט־טיילן. די מוראַשקעס און די אַנדערע אינסעקטן לעבן אונטער שטיינער און אין שפּאַלטן פון בערג; ווינטער גראָבן זיי זיך איין אין דער פאַרפראָרענער ערד. ווען די קעלט ווערט שטאַרקער, פאַלן זיי אַריין אין אַ צושטאַנד פון ניט־לעבן און ניט טויט. אין אַזאַ צושטאַנד געפינען זיי זיך ביז עס ווערט וואַרעמער. ווען דער זומער קומט, מאַכט זיי די וואַרעמקייט צוריק לעבעדיק, און זיי הויבן־אָן לעבן ווי פריער. דר. קעיט ווייס, דער פירער פון דער עקספּעדיציע, זאָגט, אַז די אינסעקטן זוכן אויס ערטער, וועלכע זיינען באַשיצט פון ווינט.

אַזוי לעבן לעבעדיקע אָרגאַניזמען אין ערטער, וואו עס דורכט זיך, אַז לעבן איז אוממעגלעך.

גיפטיקע שפינען

אינסעקטן זיינען דאָ אויף דער ערד אין טויזנטער פאָרמען — קריכנדיקע, זינגענדיקע, פליענדיקע, שפּרינגענדיקע. זיי געפינען זיך אין וועלדער, פעלדער און געביידעס. די „ערן" ביי די אינסעקטן זיינען קלענערע און שוואַכערע פון די "זיען", סיי ווען די אינסעקטן לעבן אין געזעלשאַפטן ווי בינען, און מוראַשקעס, און סיי ווען זיי לעבן אַליין ווי שפינען, מאָסקיטאָס און אַנדערע.

שפינען זיינען אינסעקטן וואָס זיינען ניט קריכנדיק, ניט שפּרינגענדיק, ניט פליענדיק. זיי לעבן אַליין. זיי פלעכטן אויס נעצן פון זייער שפּייעכץ. מען טרעפט זיי אין פעלדער און וועלדער און פאַרלאָזענע געביידעס. אין די נעצן פלעכטן זיך אַריין פליגן און אַנדערע אינזעקטן. ווען דער אינסעקט וואָס פּלאָנטערט זיך אַריין קאָן זיך פון נעץ ניט אַרויסרייסן, קומט די שפין און זויגט אויס דאָס אינעווייניקסטע פון אינסעקט און די שאָלעכץ פאַלט אַרויס פון נעץ אויף דער ערד דער מענטש האָט ניט איבעריק ליב דער שפין נאָר דולדעט זי ווי־ניט איז.

די לעצטע צייט ווייזט זיך אַרויס אַז עס זיינען דאָ שפינען וועלכע זייינען גיפטיק, און ווען מען טשעפּעט זיי גיבן זיי אַ ביס וואָס קאָן אַמאָל זיין טויטלעך. עס איז דאָ אַ שפין וואָס ווערט גערופן אין מיטל אזיע „קאַראַקוט" וואָס מיינט שוואַרצער טויט. די שפין האָט נאָך אַנדערע נעמען. אין סאָוועטן פאַרבאַנד — קרים, קאַווקאַז און אוקראַינע — ווערט די שפין גערופן „שוואַרצער וואָלף"; אין אַמעריקע — „די שוואַרצע אלמנה". ווייל די „זי" נאָך אַ קורצן צוזאַמענלעבן מיטן „ער" פרעסט אים אויף און פאַרבלייבט אַן „אלמנה". ווען זי „באַדאַרף" לאָזט זי אַרויס פון זיך אַ טראָפּעלע סם וואָס וועגט ניט מער ווי אַ הונדערט־טויזנטל פון אַ גראַם. ווען דער סם דרינגט אַריין אין קערפּער פון אַ חיה אָדער אַ מענטש טויט ער דאָרט אַ קעמערל און רופט אַרויס שווערע ווייטאָגן אין דעם גאַנצן קערפּער.

די ברוינע שפין האָט אויף איר קאָפּ אַ פלעק מיטן אויסזען פון אַ פידל. די שפין ווערט אָפטמאָל גערופן „ברוינע הויז שפין". זי געפינט זיך אין אָפענע פעלדער, שטיינערנע לעכער און טונקעלע ווינקלען פון הייזער צווישן שאַפעס און שפּייכלערס. זי האָט צוויי קאָלירן: העל־ברוין און טונקל־(טשאָקאָלאַד) ברוין. איר קערפּער איז באַדעקט מיט קורצע האָר וועלכע מען זעט ניט מיט דעם נאַקעטן אויג. זי אַטאַקירט ניט נאָר בייסט ווען מען טשעפּעט זי. קיין ערנסטע עפעקטן פון ביס פילט מען ניט די ערשטע פּאָר שעה. אַ שנעלע באַהאַנדלונג פון אַ דאָקטאָר מאַכט דעם ביס אומווירקזאַם.

די בייסנדיקע שפינען געפינען זיך כמעט אויף דער גאַנצער וועלט: אין גאַנץ צענטראַל־אַזיע, אין דעם אייראָפּייאישן טייל פון סאָוועטן־פאַרבאַנד

אין קרים, קאַווקאַז, אין דרום אַמעריקע אין דער דרום׳דיקער זייט פון די פּאַראַייניקטע שטאַטן, פון קענזעס צו דעם גאָלף ברעג, און אין אויסטראַליע.

אינזעקטן וואָס פאַרניכטן אינזעקטן

מערסטע אינזעקטן לייגן זייערע אייעלאַך אין האַרבסט, אויף בלעטער און גראָז, זיי ווינטערן אָפּ, און אין פרילינג, ווען די זון הויבט אָן צו וואַרעמען, קריכן זיי אַרויס פון זייערע אייעלאַך אין דער פאָרם פון וואָרעמלעך, קאַטערפּילאַרס, באַפאַלן און פרעסן אויף די גרינע בעלטלעך און טוען אָן גרויסע שאָדנס צו פרוכט גערטנער, פעלדער, וועלדער.

ערד־אַרבעטער נעמען אָן אַלע מיטלען צו פאַרניכטן די ווערים, און איינער פון די נייע מיטלען באַשטייט אין דעם, וואָס מען נוצט אינזעקטן אויף צו פאַרניכטן די ווערים און קאַטערפּאַילערס.

ווי צווישן חיות, וואָס דערנערן זיך פון פלייש און בלוט פון אַנדערע חיות, געפינען זיך אויך אַזעלכע אינזעקטן וואָס לעבן פון די געוועבן פון אַנדערע אינזעקטן. די אינזעקטן וואָס פאַרניכטן אַנדערע אינזעקטן לייגן זייערע אייעלאַך ניט אויף גראָז און בלעטלעך, נאָר אויף די קערפּערס פון די ווערימלעך און קאַטערפּאַילערס און אפילו אויף די אינזעקטן. די ווערימלעך וואָס קריכן אַרויס פון די אייעלעך, אַנשטאַט צו עסן די גרינע בלעטלעך און דאָס גראָז, פרעסן אויף די ווערעמלעך דעם אינזעקט אויף וועלכן זיי זיינען געלייגט געוואָרן.

אַגריקולטור אַרבעטער און וויסנשאַפטלייט האָבן דאָס אָנגעהויבן אויסנוצן, אַנשטאַט כעמישע מיטלען, וואָס מען האָט גענוצט ביז איצט און אין גרעסטן טייל, האָט דאָס ניט געהאָלפן, אָדער אפילו געבראַכט שאָדן צו די געוויקסן.

אין אַ סך אַגריקולטורעלע לאַבאַראַטאָריעס האָדעוועט מען היינט אינ־זעקטן אָדער כאַליצן, ווי מען רופט זיי, וואָס פאַרניכטן אַנדערע אינזעקטן. ספּעציעל ווערט דאָס געטאָן אין סאָוועטן־פאַרבאַנד. אַזוי אַז אַ גרויסע צאָל פון די שעדלעכע אינזעקטן, וואָס האָבן אָנגעטאָן אַ סך שאָדן צו דער אַגרי־קולטור, הויבן אָן פאַרשווינדן, ווי עס איז געווען דער פאַל מיט אַ אינזעקט מיט דעם נאָמען סאווקא, וואָס האָט אָנגעטאָן מורא׳דיקע שאָדנס, ספּעציעל צו די קרויט־בלעטער. מען האָט אויסגעפונען אַז דער שעדיקער האָט אַ שרעקלעכן שונא מיט דעם נאָמען „טופּלעיטאָר״. די „זי״ פון דעם טוו־פּלעיטאָר לייגט אויף דעם רוקן פון דעם אינזעקט פון 3 ביז 32 אייעלעך. די ווערימלעך וואָס קריכן אַרויס פון די אייעלעך שפּייזן זיך מיט די געוועבן פון אינזעקט און פרעסן אים אויף אין 5־6 טעג, אַזוי אַז דער אינזעקט, וואָס האָט אָנגעיאָגט אַ שרעק ווערט פאַרשוואונדן.

עס זיינען דאָ כאַליצן, וואָס בויערן אויס לעכער אין די פּאַנצערס פון

זשוקלעך און לייגן אייער אונטער די פּאַנצערס און פרעסן זיי אויף. עס זיינען דאָ אַזעלכע וואָס לייגן אייעלעך אויף אַנדערע אייעלעך און פאַרניכטן זיי.

מיטלען קעגן שעדלעכע אינזעקטן

טויזנטער יאָרן פירט דער מענטש אַ מלחמה מיט שעדלעכע אינזעקטן. ער האָט אָנגענומען פאַרשיידענע מיטלען, נאָר איז שטענדיק באַזיגט געוואָרן. אַלע וויסן פון דער שרעק וואָס עס באַפאַלט די מענטשן ווען זיי דערזעען אַ היישעריק ווי ער רוקט זיך ווי אַ געדיכטער וואָלקן וואָס פאַרשטעלט די זון. מען מאַכט פייערן, מען קלאַפּט אין טאַצן און פויקן אויף איבערשרעקן דעם היישעריק, מען גראָבט אַרום די פעלדער מיט גריבער, די היישעריקן זאָלן ניט קענען קריכן, אָבער עס פלעגט גאָרניט העלפן. זיי קומען אין ביליאָנען און פאַרניכטן אַלע געוויקסן. ביז פאַר דעם מענטשן קומט אַ הונגער.

צו פאַרטרייבן מאָסקיטאָס פלעגט מען מאַכן פייערן און רויך. אביסל האָט דאָס געהאָלפן, נאָר ווי דער רויך איז געוואָרן אַביסל שוואַכער, פלעגן זיי קומען אין מחנות און דער מענטש, אָדער חיה האָט געמוזט אַנטלויפן זיך אויסבאַהאַלטן. אין די לעצטע יאָרן, מיט דער אַנטוויקלונג פון כעמיע, האָט מען באַשאַפן טויטלעכע כעמישע שטאָפן, שיטערע און גאַז־אַרטיקע, וועלכע מען האָט אָנגעהויבן פאַרשפּרייטן אין די ערטער וואו עס געפינען זיך די שעדלעכע אינזעקטן.

די טויטלעכע שטאָפן האָבן אומגעבראַכט אין מיליאָנען די אינזעקטן, אָבער צוזאַמען מיט די שעדלעכע, זיינען אויך אומגעבראַכט געוואָרן די נוצלעכע. דערצו זיינען אַ סך פון די אינזעקטן געוואָרן „אימיון" (אָן ווירקונגען) און דער כעמישער סם האָט שוין אויף זיי ניט געהאַט קיין ווירקונג. אַחוץ דעם זיינען אַ טייל פון די טויטע אינזעקטן אויפגעפרעסן געוואָרן פון די פויגל וועלכע האָבן זיך אַליין פאַר׳סמ׳ט און זיינען אויסגעשטאָרבן.

די וויסנשאַפטלער פון דער וועלט האָבן אָנגעהויבן זוכן און נוצן אַנדערע מיטלען צו פאַרניכטן די שעדלעכע אינזעקטן און דערביי ניט באַשעדיקן די נוצלעכע און ניט אומברענגען די פויגל. וועלן מיר דאָ דערציילן וועגן איינעם פון די עקספּערימענטן, וואָס האָט זיך גלענצנד איינגעגעבן. אין דער וויסנשאַפטלעכער שפּראַך ווערט עס גערופן „דער עקספּערימענט אויף דעם אינזל קוראַסאַאָ".

קוראַסאַאָ איז אַ קליין אינדזעלע אויף דעם קאַריבעער ים. אויף דעם אינדזעלע האָט זיך געפונען אַ פליג מיט דעם נאָמען קאַליגאָרו. די פליג פלעגט ברענגען פיל שאָדן פאַר די הויז־חיות פון אינדזל און פלעגט קאַליע מאַכן די פליישיקע פּראָדוקטן.

נאָך אַ לאַנגן שטודיום איבער דער פליג איז פעסטגעשטעלט געוואָרן אַז די פליג פּאָרט זיך מיט דעם „ער" נאָר איין מאָל אַ יאָר. און עס איז באַשלאָסן געוואָרן אויסנוצן דעם צופאַל און פּאָרן די זי מיט סטעריליזירטע „ערן". מען האָט באַשטראַלט די אייעלעך פון דער פליג מיט גאַמאַ שטראַלן. די דאָזיקע שטראַלן האָבן אָפּגעשוואַכט די לעבנס־טעטיקייט פון די ווערימלעך וואָס קומען אַרויס פון די פליגן און זיי סטעריליזירט.

די סטעריליזירטע „ערן" האָט מען פאַרשפּרייט מיט אַן עראָפּלאַן איבער דעם אינדזל. דער עקספּערימענט איז פריער געפירט געוואָרן איבער ציגן מיט וואונדן אין וועלכע די פליגן האָבן געלייגט זייערע אייעלאַך פון סטעריליזירטע „ערן". די אייעלאַך זיינען געוועזן טויט און זיך ניט אַנטוויקלט.

אין פאַרלויף פון די יאָרן 1954־1955 האָבן די סטעריליזירטע „ערן" דורכגעפירט די אויפגאַבע. די שעדלעכע פליג קאַלליגורו איז פון אינדזל פאַרשוואונדן. עס האָט דערביי אויך געשפּילט אַ ראָל דאָס וואָס דער אינדזל אויף וועלכן עס איז פאַרגעקומען דער עקספּערימענט איז אַ קליינער און איזאָלירטער. דעם זיג האָבן אויסגענוצט די געלערנטע און נאָך אַ לאַנגן צוגרייטונג־אַרבעט איז דער עקספּערימענט אויך דורכגעפירט געוואָרן אין די דרום־מערב'דיקע שטאַטן פון די פאַראייניקטע שטאַטן.

עס ווערן אויך דורכגעפירט עקספּערימענטן אין אויסטראַליע ווען די עקספּערימענטן זאָל זיך איינגעבן וועט מען פּטור ווערן בלויז פון די שעדלעכער ניט אָנרירנדיק די נוצלעכע אינזעקטן און ניט ברענגען קיין שאָדן צו די פויגל.

דאָס לעבן פון חיות און פויגל

ווי אַזוי עס לעבט ווילד לעבן, האָט אינטערעסירט די מענטשהייט נאָך פון גאָר אַמאָל, נאָך פון יענער צייט, ווען דער מענטש האָט נאָך ניט אויפגעבויט קיין גרויסע שטעט און האָט געלעבט אויף דער פרייער נאַטור. אין יענער צייט איז „ווילד לעבן" געווען זיין שכן און אַ מיטל פון זיין עקזיסטענץ. אין יענער צייט האָט נאָך דער מענטש ניט געקענט לייענען און שרייבן און פאַרצייכענען זיינע באַאָבאַכטונגען.

פאַר די לעצטע עטלעכע טויזנט יאָר, זינט דער מענטש האָט זיך אויסגעלערנט לייענען און שרייבן און האָט אָנגעהויבן פאַרצייכענען אַלץ וואָס ער זעט אַרום זיך, האָט ער געשאַפן אַ גאַנצע לערע — ביאָלאָגיע — וועגן דעם לעבן פון די לעבעדיקע אָרגאַניזמען.

מיר ווילן דאָ אָנווייזן אויף אייניקע וואונדערבאַרע אייגנשאַפטן פון עטלעכע לעבעדיקע מינים: ווי אַזוי זיי פירן דעם קאַמף פאַר זייער עקזיסטענץ און פאַר דער פאַרזעצונג פון זייער עקזיסטענץ.

דער קוקוק (אָדער קוקאַווקע) איז אַזאַ פויגל, וואָס ווען זי לייגט אירע אייער, בויט זי פאַר זיי ניט קיין נעסט, נאָר זי וואַרפט זיי אַריין אין דער נעסט פון אַ צווייטן פויגל, וואָס „זיצט זיי אויס" און האָט די זאָרג פון שפּייזן און „אויפכאָוועון". אַ סך איז שוין געשריבן געוואָרן וועגן דער דאָזיקער מאָדנער אייגנשאַפט פון דעם קוקוק. מען האָט געדענקט, אַז אָט־דער פויגל „פוילט זיך" אויסצוזיצן זיינע אייער. ווייזט זיך אַרויס, אַז די קוקאַווקע טוט עס ניט פון פוילקייט, נאָר זי איז געצוואונגען דערצו. די קוקאַווקע לייגט ניט די אייער אַלע מיטאַמאָל, ווי אַלע פויגל, נאָר פון צייט צו צייט. ווען זי וואָלט וועלן אויסזיצן אירע אייער אַליין, וואָלט עס געדויערט ביי איר מער ווי אַ גאַנצן זומער. וואַרפט זי אַריין צו אַ צווייטן פויגל, אַז יענער זאָל עס טאָן פאַר איר.

בלאָער עראָן און זיין נעסט

אַ העלעפאַנט: ניט קוקנדיק דערויף וואָס ער איז אַ גרויסע און אומגעלומ־פּערטע חיה, שווימט ער זייער גוט און שנעל. ער שווימט אַריבער ברייטע טייכן. ער איז געוווינט די ערשטע „אונטער־וואַסער שיף״. ווען ער שווימט, זינקט ער אינגאַנצן אַריין אין וואַסער, און שטעלט נאָר אַרויס אַ שפּיץ פון זיין נאָז. כאָטש ער איז אומגעלומפּערט, לויפט ער זייער שנעל אַרום 15־18 מייל אַ שטונדע.

אַ ראַק קריכט אויף צוריק. עס איז דאָ אַ פאָלקס־ווערטל: „ער קריכט ווי אַ ראַק״. אָבער ניט שטענדיק קריכט אַ ראַק צוריק און פּאַמעלעך. ווען ער דערזעט שפּייז, הערט ער אויף קריכן צוריק, נאָר הויבט זיך אָן יאָגן פאָראויס נאָך דער שפּייז.

שלאַנגען שלאָפן מיט אָפענע אויגן, כאָטש זיי האָבן אַ דריטע באַוועגלעכע ברעם, און זיי וואָלטן געקענט שלאָפן ווי אַנדערע בעלי־חיים. דאַקעגן פיש האָבן שוין ניט מיט וואָס צוצודעקן זייערע אויגן, זיי האָבן ניט קיין ברעמען.

לעבן זומער און ווינטער אין פעלד און וואַלד

זומער אין וואַלד און אין פעלד. עס קאָכט מיט לעבן. די געדיכטע גראָזן זיינען פול מיט אינזעקטן, גרילן, מוראַשקעס, אַלערליי קריכנדיקע שרצים, שלאַנגען, זשאַבעס (און אַנדערע). אויף די גראָזן פּאַשען זיך האָזן, קראָליקעס, פעלד־מייז (און אַנדערע). אויף די בוימער לויפן אַרום וועווערקעס און פויגל. די לופט איז פול מיט זשומענדיקע און פליענדיקע אינזעקטן, מאָסקיטאָס, בינען, און אַנדערע. פויגלען נעסטלען זיך אויף די בוימער און זינגען אויס זייערע ליבע־לידער, עס קאָכט און עס רוישט מיט לעבן.

ווינטער איז שטיל, טויט, דאָס זומערדיק, קאָכענדיק לעבן איז פאַר־שוואונדן. מען זעט ניט די אינזעקטן, די זשאַבעס, די פויגל, וואָס האָבן זיך געגעסטעלט אויף די בוימער. וואוהין זיינען זיי אַוועק? וואו באַהאַלטן זיי זיך אויס פון דער ביטערער קעלט?

עס איז ווינטער. אונטערן אייז באַהאַלטן זיך אויס די איינוואוינער פון די וואַסערן. פיל פויגל פליען אַוועק צו דרום אין די וואַרעמע לענדער. דער שניי דעקט־צו פעלד און וואַלד, און בויגט צו דער ערד די צווייגן פון די בוימער. דאָס לעבן אָבער פאַרשווינדט ניט. מען זעט אויפן שניי צייכנס טריט פון האָזן, וועווערקעס, פעלד־מייז, פוקסן און אַנדערע וואַרעם־בלוטיקע אָרגאַניזמען, פון די צייכנס לערנט מען, ווי אַזוי און פון וואָס זיי לעבן.

אין די ערטער, וואָס זיינען באַשיצט פון ווינט און ביטערער קעלט, אונטער דער קאָרע פון בוימער, און באַזונדערס אונטער דער קאָרע פון „פעניעס״ (שטיקער בוימער מיט וואָרצלען, וואָס בלייבן נאָכדעם ווי דער

איבערשטער טייל פון בוים ווערט אָפּגעשניטן) געפינען זיך „קאָקאָנס" און „פּופּן" פון אינזעקטן, וועלכע ווערן אין פרילינג פאַרוואַנדלט אין ווערים און שפּעטער אין אינזעקטן. אַמאָל טרעפט מען אויך גרויסע פליגן, שמעטערלינגען, שפּינען. עס איז אַ שלאָפנדיק קעניגרייך. אויסבאַהאַלטנדיק זיך פון קעלט, שלאָפט איינער נעבן צווייטן — דער רויבער און זיין קרבן, וועלכע האָבן פאַר דער צייט פון ווינטער פאַרבאַהאַלטן זייער שנאה איינער צום צווייטן. ווען מען נעמט אַ שטיק קאָרע פונם פוילן שטיק בוים, און מען טראָגט עס אַוועק אין אַ וואַרעמען אָרט, דערזעט מען אין עטלעכע שטונדן אַרום אַ גאַנצע „געזעלשאַפט" פון פאַרשיידענע לעבעדיקע אָרגאַניזמען מיט פאַרשיידענע אייגנשאַפטן און אינסטינקטן. אַמאָל טרעפט מען אונטער דער קאָרע אַ קיילעכדיקע נעסט, אין וועלכער עס שלאָפט אַ קליין חיה׳לע מיט אַ לאַנגן עק — לענגער פון דעם חיה׳לע׳ס קערפּער. דאָס איז די וואַלד־מויז. זי ליגט און שלאָפט מיט אַ שוואַכער האַרץ־קלאַפּונג. די טעמפּעראַטור פון דער חיה׳לע איז פון 3־7 גראַד, דאָס לעבן קוים־קוים, וואָס עס זשיפּעט אין דעם קלייניקן חיה׳לע. זי שלאָפט אַזוי ביזן אָנהויב מאַי.

אין דער צייט וואָס די קאַלטבלוטיקע שלאָפן, שלאָפן ניט די וואַרעמבלוטיקע — די פויגלען און חיות. די וואַרעם־בלוטיקע פויגלען און חיות האָבן פאַר דער קעלט קיין מורא ניט; וואָלט נאָר געווען גענוג צום עסן; דער פּיקהאָלץ פליט פון איין בוים צום צווייטן און הערט ניט אויף צו פּיקן און מאַכט לעכער אין די בוימער פון וואַלד, זוכנדיק אונטער דער קאָרע „פּופּן" פון אינזעקטן. צוזאַמען מיטן פּיקהאָלץ פליען־אַרום אַנדערע קליינע פויגל. אויף די בוימער און אונטער די בוימער לויפן אַרום וועווערקעס און זוכן אַרום די ערטער, וואו זיי האָבן באַהאַלטן ניסלעך אין האַרבסט. צייכנס פון טריט פון האָזן ווייזן, אַז זיי האָבן זיך געפּיטערט מיט פרישע צווייגלעך פון יונגע בוימער. לאַנגע צייכנס פון די פוס־טריט פון אַ פוקס ווייזן, ווי דער פוקס יאָגט זיך נאָך אַ פעלד־מויז.

דאָס לעבן שטעלט זיך ניט אָפּ אפילו ווינטער־צייט אין די ביטערסטע קעלטן, נאָר עס וואַרט געדולדיק אויף זומער.

פאַרוואָס זינגען פויגלען?

אויף דער פּשוט׳ער פראַגע, פאַרוואָס זינגען פויגלען, איז דערווייל נאָך ניטאָ קיין ענטפער, כאָטש ס׳זיינען דאָ אַ סך טעאָריעס. לויט דער מיינונג פון אַ ריי זאָאָלאָגן זינגען די ערן אין פרילינג צו לאָזן וויסן די זיען זיי זאָלן קומען אין די נעסטן. צי דאָס איז ווירקלעך אַזוי, איז דערווייל נאָך אַלץ אַ פראַגע.

ליבהאָבער פון פויגל געזאַנג האָבן באַמערקט, אַז די לידער

פונם זעלבן מין פויגלען אין פאַרשיידענע וועלט־טיילן זיינען פאַרשיידן. אַזוי האָט מען באַמערקט, אַז די נאַכטיגאַלן אין סאָוועטן־פאַרבאַנד זינגען אַנדערש אין פוילן, אָדער דײַשלאַנד, אָדער אין אַנדערע וועלט־טיילן, אפילו אין דער זעלבער געגענט, געפינען זיך פאַרשיידענע זינגער. ס'זיינען דאָ פויגלען ווירקלעכע טאַלאַנטן אין זייער זינגען. זייערע אַריעס צייכענען זיך אויס מיט זייער שיינקייט, מיטן קלאַנג פון דער שטימע און מיט אַ צוגאָב פון מער טרעלן.

וואו געפינט זיך דער סוד פון זייער זינגען און פאַרוואָס זיינען די געזאַנגען פאַרשיידן ביי די זעלבע סאָרטן פויגל אין פאַרשיידענע געגענטן?

ווען עס קומט די צייט פון דערציאונג און באַשפּייזונג פון די יונגע פויגעלעך, ווערט דאָס געזאַנג שוואַכער, אָדער ער הערט אינגאַנצן אויף. דערפאַר הויבן אָן די פויגעלעך זיין אַרויסגעבן פאַרשיידענע קלאַנגען.

די הון קוואַקעט, רופנדיק צו זיך אירע הינדעלעך. אַנדערע פויגלען, ספּעציעל ווילדע, גיבן אַרויס קלאַנגען, וואָס רופן די קינדער צום עסן. זיי גיבן אויך אַרויס וואָרנונג־קלאַנגען אין פאַל פון אַ געפאַר. די וואַלדשנעפּ (די קורפּאַטקע) גיט אַרויס ספּעציעלע וואָרנונג־קלאַנגען, ווען זי דערזעט אַ געפאַר פאַר די יונגע פויגעלעך. די קלאַנגען זיינען אַן אָנזאָג, אַז זיי זאָלן זיך צעלויפן און באַהאַלטן.

מען דערציילט פון אַזאַ פאַל: אויף אַ פאַרם האָבן ווילדע קאַטשקעס געמאַכט אַ נעסט און אָנגעזאַמלט דאָרט אייער. דער פאַרמער האָט אַראָפּ־גענומען די ווילדע קאַטשקע און האָט אַוועקגעזעצט אויף די אייער אַ הויז קאַטשקע. ווען די קאַטשקעלעך האָבן זיך אויסגעפּיקט פון די אייער האָבן זיי ניט פאַרשטאַנען די שטימע און דעם רוף פון דער הויז־קאַטשקע און איר ניט געפאָלגט. זיי זיינען ניט נאָכגעגאַנגען נאָך איר. דער פאַרמער האָט געהאַט צרות מיט די קאַטשקעלעך. איינמאָל האָט ער באַמערקט, אַז צו די יונגע קאַטשקעלעך זיינען צוגעקומען צוויי ווילדע קאַטשקעס. ווי די קליינע קאַטשקעלעך האָבן דערהערט זייער שטימע, זיינען זיי געוואָרן פריילעך און גענומען נאָכלויפן די ווילדע קאַטשקעס און זיך מער ניט געוואָלט אומקוקן אויף זייער שטיף־מאַמע, דער הויז־קאַטשקע. שפּעטער זיינען זיי אַוועקגעפלויגן מיט די ווילדע.

ווי עס זעט אויס, וואַרטן נאָך די סודות פון פויגעלשן געזאַנג און שפּראַך אויף אַן ענטפער.

ווילן און אינסטינקט

אַ סך זאַכן וואָס מיר טוען אין אונדזער טאָג־טעגלעך לעבן זיינען גע־ווענדט אין אונדזער ווילן. מיר שטעלן זיך אויף, מיר זעצן זיך, מיר גייען,

מיר לויפֿן, מיר לייענען, מיר שרייבן, מיר רעכענען אויס אונדזער צייט, מיר באַשטימען אַז ביז דער צייט זאָלן מיר טאָן דאָס, ביז יענער צייט עפּעס אַנדערש. אַ סך מענטשן האָבן אַ זייער שטאַרקע ווילנס־קראַפֿט. עס זיינען געווען פֿאַלן ווען מענטשן האָבן זיך פֿאַרהונגערט צום טויט, אָדער זיך אַפּילו אומגעבראַכט צוליב אַן אידייע אָדער אַמאָל אַפּילו פֿאַר אַ קאַפּריז.

ניט אַלץ אָבער אין מענטשלעכן לעבן הענגט אָפּ פֿון זיין ווילן. אין אונדזער קערפּער קומען פֿאָר אַ סך פּראָצעסן וועלכע מיר קאָנען ניט קאָנ־טראָלירן, — ווי די בלוט צירקולאַציע, אָטעמען, פֿאַרדייאונג פֿון שפּייז, די אַרבעט פֿון די שווייס־אָרגאַנען, די נירן, די גאַנצע מאַשינעריע, אָן וועלכער לעבן קאָן ניט עקזיסטירן קיין מינוט טוט איר אַרבעט אָן דעם מענטשנס ווילן און קעגן דעם מענטשלעכן ווילן.

אַ חוץ די פּראָצעסן, וואָס האָבן צו טאָן מיט דעם אויפֿהאַלטן פֿון לעבן און גייען־אָן אויסערהאַלב אונדזער ווילן, זיינען דאָ פּראָצעסן וואָס האָבן ניט צו טאָן מיט דעם אויפֿהאַלט פֿון אונדזער לעבן, און מיר האָבן אויף זיי ניט קיין קאָנטראָל. ווען אַ מענטש זעצט זיך אויף אַ שטול און לייגט אַריבער אַ פֿוס איבער אַ פֿוס, איז ווען ער קלאַפּט אָן דעם אויבערשטן פֿוס מיט אַ לייכטער זאַך טוט די פֿוס אַ שפּרונג־אָפּ. ווי איר זאָלט נ״ט וועלן איינהאַלטן קאָנט איר עס ניט באַווייזן. ווען עפּעס פֿליט צו אייער אויג, מאַכט איר צו דאָס אויג מעכאַניש. ווען עפּעס שרעקלעכעס פּאַסירט פּלוצלונג — ווי אַן אויפֿרייס, אַ וואַנט פֿאַלט איין, אַן אויטאָמאָביל לויפֿט אָן, שפּרינגט דער מענטש אָפּ פֿון דעם געפֿערלעכן פּלאַץ מעכאַניש, נאָך איידער ער האָט געהאַט צייט צו באַשליסן צי מען דאַרף אָפּשפּרינגען צי ניט.

יעדער איינער האָט באַמערקט ביי זיך אָדער ביי אַנדערע, אַז ווען מען געוואוינט זיך צו טאָן אַ געוויסע זאַך פֿאַר אַ צייט, ווערט דאָס ביי דעם מענטשן אַ צווייטע נאַטור, און מיר טוען דאָס אומאָפּהענגיק פֿון אונדזער ווילן. ווען איינער געוואוינט זיך איין פֿאַר אַ לאַנגע צייט אויפֿשטיין, לאָמיר זאָגן 7 אַזייגער אינדערפֿרי, מעג ער ווי געשמאַק שלאָפֿן, — ווען עס קומט די צייט כאַפּט ער זיך אויף אַפּילו ווען מען וועקט אים ניט. עס זיינען דאָ גוטע געוואוינהייטן און שלעכטע, צום ביישפּיל: רויכערן, וואָס מיר טוען קעגן אונדזער ווילן.

אַ חוץ „רעפֿלעקסן״ (זאַכן וואָס מען טוט סיי לויט דעם ווילן און סיי ניט לויט דעם ווילן) זיינען אויך דאָ אינסטינקטן.

ווען מען לייגט אַן ערשט־געבוירן קינד אַריין אין אַ באָד און מען הייבט דאָס אָן צו באָדן הייבט דאָס קינד זיך אָן צו צאַפּלען און שרייען, עס זוכט עפּעס אין וואָס זיך אָנצוכאַפּן מיט די הענטלעך. דאָס קינד טוט דאָס אָן דער אויסרעכענונג אַז אין וואַסער קאָן דאָס דערטרונקען ווערן, און

אַז מיט דעם צאַפּלען און שרייען וועט דאָס זיך אַרויסראַטעווען פון אַ געפאַר, ווייל פאַר אַ ניי־געבוירן קינד איז אַזאַ זאַך אומפאַרשטענדלעך, ער טוט דאָס אינסטינקטיוו. ווען דאָס קינד ווערט 2־3 טעג אַלט ציט זיך דאָס צו דער מוטערס ברוסט, און ווען עס קריגט אַריין דער מוטער׳ס ברוסט הויבט דאָס אָן צו זויגן מיט גרויס אַפּעטיט. דאָס זעלבע טוט דאָס אויך מיט יעדן ווייכן קעגנשטאַנד, צי עס איז דאָ אין דעם מילך אָדער ניטאָ דאָס מיינט עס טוט אינסטינקטיוו. ווען עס וואַקסט אונטער, ווען עס הויבט אָן זיך לערנען גייען, קריכן, טוט דאָס קינד דאָס אַלץ אינסטינקטיוו ניט פאַרשטייענדיק וואָס עס טוט.

די ליבע פון דער מוטער איז אויך אינסטינקטיוו. ווען אַ דערוואַקסענע פרוי דערציט אַ קינד, איז איר ליבע און מסירת־נפש פאַר דעם קינד פיל שטאַרקער ווי איר ווילן און פאַרשטאַנד.

ווילן און אינסטינקט ביי חיות

נאָך מער ווי ביי מענטשן קומען צום אויסדרוק אינסטינקטיווע באַוועגונגען ביי חיות, פויגל, אינסעקטן און פיש. אַ הינדעלע, גלייך ווי עס פּיקט זיך אויס פון איי, לויפט עס נאָך דער הון, ווען די הון קוואָקעט; זי טוט דאָס אָן שכל און אָן ווילן, נאָר אינסטינקטיוו.

עס איז וואונדערבאַר דאָס סאָציאַלע לעבן פון בינען און מוראַשקעס, ווי זיי אַרבעטן אַלע צוזאַמען, טיילן פאַנאַנדער זייער אַרבעט, זאַמלען האָניק פון די בלומען, ברענגען עס אין בינשטאָק און פאַרגרייטן שפּייז אויף ווינטער. דאָס זעלבע טוען די קליינע מוראַשקעס. זיי זאַמלען שפּייז אין הייסן זומער, כדי עס זאָל זיין גענוג אויף ווינטער. זיי טוען דאָס, ניט ווייל זיי טראַכטן וועגן אַ תכלית און האָבן מורא פאַרן ווינטער. ווען מען ברענגט זיי אַריבער אין לענדער מיט אַ וואַרעמען קלימאַט, וואו ס׳איז ניטאָ קיין ווינטער און אַ גאַנץ יאָר איז וואַרעם און עס וואַקסן בלומען און ס׳איז דאָ גענוג שפּייז אַ גאַנץ יאָר, זעצן פאַר די מילבן און בינען זייער אַרבעט. זיי גרייטן זיך אויף אַ ווינטער, וואָס קומט קיינמאָל ניט, דאָס איז ווייל זיי טוען ניט זייער אַרבעט דורך זייער פרייען ווילן, נאָר צוליב זייער אינסטינקט.

געוויסע חיות טוען וואונדערבאַרע אַרבעט ביים בויען און פאַרריכטן זייערע נעסטן און וואוינונגען, ווי דער ביבער, וואָס בויט דאַמבעס און קונציקע קאַנאַלן און וואוינונגען אונטערן וואַסער. זיי טוען אָן פאַרשטאַנד, אָן אויסרעכענונגען, ווייל זיי בויען שטענדיק לויט איין מוסטער.

אַלע ווייסן וועגן דער איבערוואַנדערונג פון פויגלען פון קאַלטע לענדער אין וואַרעמע לענדער אין האַרבסט, און צוריק אין פרילינג. דאָס קומט־פאַר ניט ווייל די פויגלען ווייסן וועגן אָנקום פון קאַלטן ווינטער און הייסן זומער. מערסטע פויגלען, וואָס פליען אַוועק אין די וואַרעמע לענדער,

זיינען מער ניט אַלט ווי געציילטע מאָנאַטן, ווייל זיי זיינען דעם זעלבן זומער געבוירן געוואָרן. די שוואַלבן פון צפון אייראָפּע פליען ווייט קיין אַפריקע. זיי פליען אָפט טעג־לאַנג איבער וועלדער און ימים און דאָך טרעפן זיי אין זעלבן דאָרף און אונטערן זעלבן דאַך, וואו זיי האָבן פריער געהאַט געמאַכט זייער נעסט.

אינטערעסאַנט זיינען די שוואַלבן. זיי עמיגרירן ניט סטאַדעס־וויז, נאָר פּאָרווייז, אָדער גאָר איינצלנע, און דאָך טרעפן זיי זייער וועג, אפילו גאַנץ יונגע שוואַלבן, וואָס זיינען אַלט אינגאַנצן אַ פּאָר מאָנאַטן, טרעפן צוריק אין זעלבן דאָרף, וואו זיי זיינען געבוירן געוואָרן. דאָס אַלץ קומט ניט פון שכל, אָדער ווילן, נאָר פון אַן איינגעבוירענעם אינסטינקט.

שפּינען און זייער וואונדערלעך געוועב די שפּינוועבס ווערט ניט געמאַכט מיט שכל, נאָר דורך אַן אינסטינקט. ווי די שפּין מאַכט דעם ערשטן געוועב, אַזוי מאַכט זי דעם לעצטן — אָן ענדערונגען און אָן אויס־בעסערונגען. דאָס זעלבע טוען וויטערדיקע דורות.

דער פיש לאַקס (סעמאָן) ווערט געבוירן ערגעץ אין אַ טייכל אויף אַ באַרג. אַזוי שנעל, ווי דער לאַקס וואַקסט אונטער, הויבט ער אָן שווימען אַראָפּ מיטן שטראָם, ער שווימט אַזוי, ביז ער קומט אין ים. אַזוי שנעל, ווי ער קומט אין ים, פילט ער זיך ווי אין דער היים. ער ווייסט ווער עס זיינען זיינע שונאים און ווער עס איז שטאַרקער פון אים. ער ווייסט זיין שפּייז און ווייסט די מיטלען ווי אַזוי צו קריגן די שפּייז, ווי ער וואָלט דאָרט געבוירן געוואָרן. אַזוי לעבט ער אין ים. ווען זיינע געשלעכט־אָרגאַנען ווערן פול אַנט־וויקלט און סקומט די צייט צו לייגן די רויג, שווימט ער צוריק צום טייך, וואו ער איז געבוירן געוואָרן. ער שווימט אַרויף קעגן דעם שטראָם. טייכן קומען פון בערג, זיי קומען אַלס וואַסער־פאַלן און די סעמאָן מוז שפּרינגען באַרג־אַרויף. אַ סך פון זיי קומען־אום. אַזוי זעצן זיי פאָר זייער געפערלעכע רייזע ביז זיי קומען צום אורשפּרונג פונם טייך אויסגעמאַטערט. זייער הויט איז צעריסן, זייער קערפּער פאַרוואונדעט. זיי זוכן אויס אַ רואיקן פּלאַץ לייגן זייער רויג, דעקן עס צו מיט זאַמד און קערן זיך אום צוריק צום ים. דאָ זעט מען ווי לעבעדיקע, קרעפטיקע אָרגאַניזמען ווערן געטריבן אַ סך מאָל צום אומקום דורך אַ שטאַרקן אינסטינקט.

וואָס איז דאָס דער ווילן און דער אינסטינקט? איז דאָ אַ מעכאַניזם אין קערפּער, וואָס איז פאַראַנטוואָרטלעך פאַר די אויסגערעכנטע דער־ציינונגען?

אונדזערע אורעלטערן האָבן געגלויבט און ס'איז געשריבן אין די רעליגיעזע ספרים, אַז אונדזערע גייסטיקע טעטיקייטן, ווילן, אינסטינקט,

הענגען ניט אָפּ פון קערפּערלעכע אָרגאַנען נאָר פון אַ נשמה — אַ מתנה פון די געטער, און זי פירט דאָס דורך אַלע גייסטיקע טעטיגקייטן.

די אַלטע גריכן האָבן אויך געלערנט ענלעכעס. אַריסטאָטל האָט געלערנט, אַז דער מאַרך האָט ניט קיין פונקציע און איז דער קאַלטסטער טייל אין מענטשלעכן קערפּער. פּיטאַגאָר און היפּאָקראַט האָבן שוין אפילו געלערנט, אַז דער מאַרך איז אַן אָנצייגער פון שכל. דאָס איז אָבער ניט געווען באַגרינדעט אויף עקספּערימענטן און פאָרשונגען, נאָר אויף סתם סברות, טעאָריעס. אַזעלכע טעאָריעס — אַנדערע נעענטער צום אמת און אַנדערע ווייטער — האָבן געהערשט אין פאַרלויף פון טויזנטער יאָרן. ערשט אין אָנהויב פונם 18 טן יאָרהונדערט האָבן געלערנטע אָנגעהויבן עקספּערימענטירן איבער חיות און באַאָבאַכטן מענטשן ווען זיי ווערן פאַרוואונדעט.

די עקספּערימענטן און פאָרשונגען האָבן די געלערנטע געבראַכט צו דענקען אַז די נערוון־סיסטעם פון וועלכן עס באַשטייען די צוויי טיילן דער מאַרך אין קאָפּ און דער רוקן־מאַרך, איז דער אָרגאַן פון וועלכן עס קומט שכל און גייסטיקע טעטיגקייטן. לערנענדיק די רעזולטאַטן פון די עקספּערימענטן זיינען זיי געקומען צום באַשלוס, אַז די נערוון סיסטעם אַליין באַשטייט פון פאַרשיידענע טיילן, וואָס זיינען אומאָפּהענגיק איינער פון דער צווייטער, און יעדע איינע פון זיי האָט פאַרשיידענע פונקציעס אויסצופירן. דערפון איז אַרויסגעוואקסן די לערע פרענאָלאָגיע, וואָס אירע אָנהענגער זאָגן, אַז זיי דערקענען דעם אויסלייג פון מאַרך ניט נאָר אין אַ נאַקעטן צושטאַנד, נאָר אפילו דורך דעם אויסזען פון שאַרבען, אַזוי אַז דורך גענויער פאָרשונג פונם מענטשלעכן שאַרבן קאָן מען פאַרשטיין זיין כאַראַקטער. דערווייל איז די וויסנשאַפט נאָך ניט פעסטגעשטעלט, אָבער עס נוצן דאָס אויס פאַרשיידענע שאַרלאַטאַנעס און „קרענקס".

דער גרונט־פאַקט אַז דער מאַרך מיט דער נערוון־סיסטעם זיינען די הויפּט־אורזאַכן פון די גייסטיקע טעטיגקייטן, אַז אָן דעם מאַרך, אָדער טיילן פון מאַרך, ווען זיי פעלן, איז ניטאָ קיין גייסטיקע טעטיגקייטן און אַז דער מאַרך פירט דורך זיינע פונקציעס אַזוי נאַטירלעך, ווי עס פירן דורך זייערע פונקציעס די אַנדערע אָרגאַנען, די מוסקולן, פאַרדייאונגס־אָרגאַנען, א. אזז. וו., — וועגן דעם איז היינט ניטאָ קיין צווייפל.

דער אינסטינקט: אַז דער אינסטינקט איז אַ פּראָדוקט פון געוואוינהייטן, וואָס זיינען נויטיק פאַר דער עקזיסטענץ און פאָרזעצונג פון לעבן, האָט באַוויזן דער רוסישער פּראָפעסאָר פּאַוולאָוו מיט זיינע עקספּערימענטן איבער הינטלעך. ווען מיר נעמען אריין שפּייז אין מויל איז די שפּייז טרוקן און ניט צוגעפּאַסט צום שלינגען און פאַרדייען. ווען די שפּייז קומט אריין אין מויל, ווערט זי באַגאָסן מיט וואַסער, אָדער שפּייעכץ, וואָס קומט

פון דריזן וואָס געפינען זיך אין מויל. די שפּייז ווערט נאָס און ווערט פאַר־וואַנדלט אין אַ קאַשע וואָס מאַכט מעגלעך צו שלינגען זי און פאַרדייען. פונוואַנען ווייסן די דריזן ווען אָנצוהויבן באַגיסן די שפּייז? ווער הייסט זיי דאָס טאָן? פּראָפעסאָר פּאַוולאָוו האָט געגומען קליינע הינטעלעך און יאָרן־לאַנג זיי געשפּייזט ביי דער באַגלייטונג פון אַ קלאַנג פון אַ גלעקל. ביי די הינטלעך האָט זיך געשאַפן אַן אַסאָציאַציע, אַז דאָס קלינגען און די שפּייז איז איין זאַך. שפּעטער, ווען ער פלעגט קלינגען, אפילו ניט געבנדיק זיי קיין שפּייז, פלעגן אָנגעפילט ווערן די מיילער פון די הינטלעך מיט שפּייעכץ, מיט דעם עקספּערימענט און אַנדערע עקספּערימענטן איז פעסטגעשטעלט געוואָרן, אַז אינסטינקטן זיינען ניט קיין איבערנאַטירלעכע זאַכן, נאָר ווערן אויסגע־פירט דורך פאַרשיידענע אָרגאַנען אין אונדזער קערפּער אַלס מיטלען אויפ־צוהאַלטן אונדזער עקזיסטענץ.

באַוועגונגען, קלאַנגען, ריטם

אַלץ אַרום אונדז און אין אונדז באַוועגט זיך: אָנהויבנדיק פון די ריזיקע גאַלאַקסיעס (אוניווערזן) מיט די מיליאָנען זונענשטערן, „ניעבולעס" וועלכע זיינען ווייט פון אונדז מיליאָנען ליכט יאָר (אַ ליכט־יאָר איז די צייט, וואָס ליכט לויפט אַ יאָר. ליכט לויפט 186 טויזנט מייל אַ סעקונדע) און ביז דעם קלענסטן אַטאָם פון האידראָדזשען, אַרום וועמענס נוקלעאוס עס באַוועגט זיך איין פּראָטאָן און איין עלעקטראָן, באַוועגנדיק זיך, שאַפט דאָס קלאַנגען.

יאָרנלאַנג האָבן מענטשן געוואוסט און געזען, ווי די הימלישע קער־פּערס באַוועגן זיך, אָבער, זיי האָבן ניט געהערט זייערע קלאַנגען. אין די לעצטע יאָרן, מיט דער הילף פון ראַדיאָסקאָפּ, כאַפּט מען אויף זייערע קלאַנגען.

אַלץ וואָס באַוועגט זיך, באַוועגט זיך ריטמיש. דאָס מיינט: ווען די ערד דרייט זיך אַרום דער זון, דרייט זי זיך ניט אַמאָל שנעלער און אַמאָל פּאַ־מעלעכער, נאָר אייביק אין איין גלייכער באַוועגונג, אין אַ ריטם. אַלע כוחות אין דער נאַטור באַוועגן זיך ריטמיש. עס קען זיין אַ שנעלערע באַוועגונג, און עס קען זיין אַ פּאַמעלאַכערע, נאָר די באַוועגונגען זיינען ריטמישע. אונדזערע באַוועגונגען פון קערפּער זיינען אויך ריטמיש. דאָס קלאַפּן פון אונדזער האַרץ איז ריטמיש; אונדזער אָטעמען איז ריטמיש; אונדזער גאַנג איז ריטמיש. די קלאַנגען, וואָס עס ברענגט אונדז דער ראַדיאָסקאָפּ פון די ווייטע „גאַלאַקסיעס" זיינען ריטמישע; די באַוועגונגען פון די פּראָ־טאָנען און עלעקטראָנען אין דעם אַטאָם זיינען ריטמישע.

געזאַנג און טאַנץ: מיט דעם מאָמענט, וואָס לעבעדיקע אָרגאַניזמען האָבן אָנגעהויבן אויפכאַפּן קלאַנגען און אַרויסברענגען קלאַנגען, זיינען

געבאָרן געוואָרן געזאַנג און טאַנץ, וואָס באַשטייען פון ריטמישע קלאַנגען און באַוועגונגען, וואָס מער זיי זיינען ריטמיש, אַלץ מער פאַרגעניגן ברענגען זיי דעם לעבעדיקן אָרגאַניזם. דער מענטש נעמט זיך איבער און שטאָלצירט קעגן אַנדערע לעבעדיקע אָרגאַניזמען מיט זיין געזאַנג, מוזיק, קאָנצערטן און טענץ; אָבער אונדזערע שכנים, די חיות, האָבן אויך געזאַנג און טענץ. זיי האָבן זינגער סאָליסטן, ווי דער קאַנאַריק און סאָלאָוויי. און ווער האָט ניט געהערט, ווי אין אַ זומער נאַכט קאָנצערטירט פלייסיק אַ כאָר זשאַבעס, אָדער ווי אַ קוואַרטעט קעץ זיצט קעגן דער לבנה און זינגט־אויס אַ גאַנצע „קאָנטאַטאַ". עס ציינגט זיך אַרויס לעצטנס, אַז אַפילו שטומע פיש ברענגען־אַרויס פאַרשיידענע קלאַנגען אין פאַרשיידענע צייטן ענלעך צו געזאַנג.

אַ צייט לאַנג האָבן מענטשן געדענקט, אַז די געזאַנגען און ריטמישע באַוועגונגען פון פייגל און חיות ווערן אַרויסגערופן דורך דעם, וואָס איין טייל פון דעם מין, דער מענלעכער אָדער ווייבלעכער, וויל אַרויסרופן אַ „סעקס אַפיל" ביים צווייטן טייל פון דעם מין. טיילווייז איז דאָס טאַקע אמת. דאַרווין זאָגט, אַז יעדער באַפעדערטער קאַוואַליער זינגט, ווען ער וויל געווינען דאָס האַרץ פון זיין באַפעדערטער דאַמע. דער געזעץ פון דער נאַטור פאָדערט, אַז יעדער לעבעדיקער אָרגאַניזם זאָל זיך אויפהאַלטן און פאַרמערן, און איינער פון די מיטלען וואָס העלפט צום פאַרמערן זיך איז ריטמישער געזאַנג און טאַנץ. עס ווערט אָבער אויך פעסטגעשטעלט, אַז ניט נאָר בלויז סעקס און פאַרגעניגן זיינען די אורזאַכן פון געזאַנג, נאָר אויך אַרבעט.

די ריטמישע באַוועגונגען, וואָס דער מענטש מאַכט ביי זיין אַרבעט רופן אומבאַוואוסטזיניק אַרויס געזאַנג פונקט ווי די קלאַנגען, וואָס עס באַשאַפט געזאַנג און מוזיק, רופן אַרויס ריטמישע באַוועגונגען פון טאַנץ.

ווען פיל פון אונדז דערהערן פריילעכע געזאַנגען אָדער מוזיק, זיינען זיי גרייט צום טאַנצן. אַ סך פון אונדז האָבן אליין מיט געמאַכט אָדער באַאָבאַכטעט ביי אַנדערע — אַז מיט דער הילף פון געזאַנג איז זיי לייכטער צו טאָן אַ שווערע אַרבעט, אָדער עס ווערט זיי גרינגער צו אַרבעטן מיט דער הילף פון געזאַנג, ווען זיי זיינען מיד.

„מוזיק". דאָס וואָרט מוזיק שטאַמט פון גריכישן וואָרט מוזע". יעדע איינע פון די זיבן קונסטן האָט געהאַט ביי די אַלטע גריכן אַ געטין, אַ באַשיצערין, וועלכע האָט זיך גערופן אַ „מוזע". מוזיק מיינט אויך אַרויס־ברענגען געזאַנג מיט דער הילף פון די מוסקולן. דאָס וואָרט „מוז" מיינט אין גריכיש אַ מוסקול.

מוזיק איז אַנשטאַנען אַ סך שפּעטער ווי געזאַנג. ערשט ווען דער מענטש האָט זיך אויסגעלערנט אַרבעטן און מאַכן אינסטרומענטן, איז אַנט־שטאַנען מוזיק. ביי אַלע פעלקער איז די אַנטשטייאונג פון מוזיק פאַר־

בונדן מיט העלפן פאַרגרינגערן און פריילעכער מאַכן דאָס מענטשלעך לעבן.
די עגיפּטישע מיטאָלאָגיע דערציילט, אַז דער אַלטער עגיפּטישער גאָט אָזיריס האָט געוואַנדערט איבער דער וועלט מיט מוזיק און געזאַנג, כדי צו פאַרגרינגערן דאָס שווערע לעבן פון מענטשן. ער האָט געהאַט זיבן טעכטער זינגערינס, און עס קען זיין, אַז פון זיי האָבן דאָס די גריכן געמאַכט די זיבן מוזן.

די גריכן דערציילן וועגן זייער גאָט אָרפעי, אַז ער האָט געקענט דורך מוזיק באַהערשן די שרעקלעכסטע חיות פון וואַלד. ער האָט מיט מוזיק גע־ווירקט אויף מענטשן אויסצובעסערן זייערע זיטן; ער האָט קלענער גע־מאַכט זייער נויט און זיי אויסגעלערנט ווי צו באַאַרבעטן זייערע פעלדער. אין דער תורה (אין חומש בראשית, קאַפּיטל ד׳) ווערט געבראַכט, אַז למך האָט געהאַט דריי זין און זיי זיינען געווען די ערשטע דערפינדער. איינער יובל איז געווען דער ערשטער פּי־ציכטלער; דער צווייטער יובל איז געווען דער ערשטער מוזיקער; דער דריטער תובל־קין איז געווען דער ערשטער שמייד. ווי עס זעט אויס, האָט שמידעריי געשפּילט אַ וויכטיקע ראָל אין דער אַנטוויקלונג פון מוזיק. די ריטמישע קלאַנגען פון מוזיק הערן זיך אין קלאַפּן פון האַמער.

לעבעדיקע אָרגאַניזמען האָבן אויסגענוצט די ריטמישע באַוועגונ־גען און קלאַנגען פון דער נאַטור און אַרבעט צו באַשאַפן געזאַנג און מוזיק, כדי צו פאַרשטאַרקן די עקזיסטענץ פון לעבן און העלפן פאַרצוזעצן דאָס לעבן.

שרעק

אַן אַלט מזרח׳דיק מעשה׳לע דערציילט: אַמאָל האָט אַ קעניג באַ־געגנט די כאָליערע. דערזעענדיק דעם שרעקלעכן גאַסט, האָט דער קעניג געפרעגט: „וויפיל מענטשן וועסטו צונעמען דאָס מאָל?” „טויזנט מענטשן”, האָט די כאָליערע געענטפערט. אָפּטוענדיק איר שרעקלעכע אַרבעט, איז די כאָליערע אַוועק. ווען דער קעניג האָט אַ צווייטן מאָל געטראָפן די כאָליערע האָט ער געהאַט צו איר טענות: „דו האָסט געזאָגט טויזנט, און צוגענומען האָסטו פינף טויזנט”. „ניין — האָט די כאָליערע געענטפערט — „איך האָב נאָר צוגענומען טויזנט, און פיר טויזנט זיינען געשטאָרבן פון שרעק”.

דאָס איז ניט מער ווי אַ מעשה׳לע, נאָר אין דעם מעשה׳לע שפּיגלט זיך אָפּ אַ טייל אמת, אַ סך מאָל שטאַרבן מער מענטשן פון שרעק, ווי פון דער זאַך, וואָס ברענגט די שרעק.

שרעקן זיך קאָן אויך זיין נוצלעך. די נוצלעכקייט באַשטייט אין דעם, וואָס אין אַ געפאַר קומט שרעק און זאָגט, מען זאָל אָננעמען מיטלען אין זעלבסט־פאַרטיידיקונג.

שרעק נעמט־אָן פאַרשיידענע פאָרמען. שרעק צעשטערט די טעטיגקייט פונם האַרץ, די טעטיגקייט פון די לונגען, די טעטיגקייט פונם מאָגן, די צעשטערונגען זיינען אָפטמאָל זייער שטאַרקע און ברענגען אַמאָל דעם טויט.

ניט יעדע שרעק ענדיקט זיך מיט טרויעריקע פאַלן. פאַראַן פאַלן ווען שרעק ברענגט גאָר אַנדערע רעזולטאַטן. פרעגט זיך ווי קומט עס וואָס אין אייניקע פאַלן ברענגט שרעק קראַנקהייטן און טויט, און אין אַנדערע פאַלן — געזונט און באַפרידיקונג. דער ענטפער איז: עס ווענדט זיך נאָר ווי אַזוי דער מענטש איז צוגעגרייט צו דער אַטאַקע פון שרעק. עס ווענדט זיך אין זיין פסיכישן און פיזישן צושטאַנד, ווען ער ווערט איבערגעשראָקן, און ווי ווייט ער איז באַקאַנט מיט דער אורזאַך וואָס רופט ביי אים אַרויס די שרעק.

וועגן אייניקע מענטשן זאָגט מען, אַז זיי זיינען „אומדערשראָקן" — דער אינסטינקט פון שרעק באַלאַנגט צו יעדן לעבעדיקן און נאָרמאַלן אָרגאַניזם. נאָר ביי געוויסע גייסטיק־קראַנקע ווערט פאַרלאָרן דער אינסטינקט. דאָס הייסט, אַז זיי פילן ניט קיין שרעק, דאָס איז ניט ריכטיק. ניטאָ אַזעלכעס. פאַרוואָס זיינען אייניקע מענטשן שרעקעוודיק און קומען־אום פון שרעק, און אויף אַנדערע האָט שרעק אַ קנאַפע ווירקונג? דער ענטפער איז: עס ווענדעט זיך, ווי אַזוי דער מענטש איז צוגעגרייט צו דער שרעק.

צום ביישפּיל: אַ מענטש גייט אין וואַלד און דערזעט פּלוצלונג אַ שלאַנג, און ער ווייסט ניט, אַז עס זיינען דאָ גיפטיקע און ניט־גיפטיקע שלאַנגען. עס פאַלט אויף אים אָן אַ גרויסע שרעק, און דער רעזולטאַט קאָן זיין אַ פאַטאַלער. גאַנץ אַנדערש איז, ווען דער מענטש ווייסט, אַז עס זיינען דאָ גיפטיקע און ניט־גיפטיקע שלאַנגען. ער שרעקט זיך שוין מער ניט אַזוי איבער. ער כאַפּט אַ קוק אויף דער שלאַנג און ווען אפילו ער דערזעט, אַז ס'איז אַ גיפטיקע שלאַנג. איז ער שוין אַביסל באַרויקט און ס'איז אים גרינגער צו געפינען אַמיטל זיך צו פאַרטיידיקן און באַשיצן. דאָס ווייזט, אַז וויסן און דער פאַרונג העלפן באַזיגן שרעק. מען קאָן דאָס זען ביי פייער־לעשער: ווען עס ברענט אַ פייער, גייען די פייערלעשער אומדערשראָקן אין פייער, און זעלטן ווען עס טרעפט אָן אומגליק. מענטשן אָן געווער אַנטוואָפענען אָפט אַ באַנדיט, וועלכער איז באַוואָפנט.

דאָס קאָנען פאַנאַנדערקלייבן זיך אין אַן אָנקומענדיקער געפאַר און די גרייטקייט זיך קעגנצושטעלן קעגן איר, פאַרקלענערט די פאַטאַלע קראַפט פון שרעק אפילו אין אַזעלכע פאַלן, ווען די געפאַר איז ווירקליך גרויס. דערביי שפּילט אויך אַ ראָל דער ווילן פון מענטשן. „אומדערשראָקענע" זיינען אַזעלכע מענטשן, וואָס אָנשפאַרנדיג זיך אויף דעם ווילן, וויסן, און דערפאַרונג — וואָגן זיי צו באַקעמפן די געפאַר, און ממילא האָט אויף זיי די שרעק ניט אַזאַ שטאַרקע ווירקונג, און איז ניט פאַטאַל.

וואָס מער דער מענטש ווייסט, אַלץ מער איז ער געוואָגט און אַלץ מער איז ער באַשיצט סיי פון שרעק, און סיי פון דער געפאַר, וואָס ברענגט די שרעק. כדי צו פאַרמיידן די פאַטאַליטעט פון שרעק, האָבן פיל פאָרשער פון נייע און אומבאַקאַנטע, אומבאַוואוסטע זאַכן, וואָס האָבן געשראָקן די מענטשהייט אין פאַרלויף פון טויזנטער יאָרן, ריזיקירט מיט זייער לעבן. מיר ברענגען דאָ פאַר אַ ביישפיל בלויז איין פאַל. פון כאָליערע פלעגן שטאַרבן מיליאָנען מענטשן. כדי צו ווייזן, אַז מען קאָן באַקעמפן כאָליערע, האָבן אין 1893 צוויי סטודענטן פון קיעווער אוניווערזיטעט אויסגעטרונקען אַ דאָזע מיט טויטלעכע כאָליערע־באַצילן און נאָכדעם איינגענומען די מעדיצין. די סטודענטן זיינען געבליבן לעבן. מיט זייער אויפטו האָבן זיי באַוויזן, אַז די מענטשן האָבן געקראָגן אַ מיטל צו באַקעמפן די שרעקלעכע קראַנקהייט. אַזעלכע און אַנדערע ביישפילן זיינען דאָ אַ סך אין דער מענטש־לעכער געשיכטע.

אין אַ צייט פון אַ געפאַר דאַרף דער מענטש זיך ניט פאַרלירן, זיך ניט אונטערוואַרפן דער שרעק, נאָר מאָביליזירן אַלע זיינע כוחות צו באַזיגן די געפאַר. ווען ער באַזיגט די געפאַר, דערפילט ער אַ גרויסע פרייד — די פרייד פון זיג. דאָס קאָן מען זען ביי פאַראַשוטיסטן, וועלכע שפרינגען אַרויס פון אַ פליענדיקן עראָפּלאַן טויזנטער פוס הויך פון דער ערד. דער פאַראַשוטיסט שרעקט זיך, נאָר ער גלויבט אין דער טעכנישער פאַר־פולקאָמענהייט פון דעם פאַראַשוט און שפרינגט אַרויס אָן שרעק. ווען ער באַזיגט די שרעק און קומט אויף דער ערד, זינגט ער אָפט פון פרייד און פון זיג איבער דער שרעק.

דער מוח און די מאַשין

די מאַשין, וואָס דער מענטש האָט באַשאַפן, דינט דעם מענטש און העלפט אים פאַרגרינגערן זיין לעבן. ביז דער לעצטער צייט האָט די מאַשין אויסגעפירט פאַר דעם מענטש נאָר פיזיש־שווערע אַרבעט: געמאַכט כלים, געמאָלן די קערנער פאַר זיין ברויט, געשפונען, געוועבט זיינע קליידער און געטאָן אַנדערע שווערע אַרבעטן. די מאַשין האָט געטאָן די אַלע אַרבעטן לויטן ווילן פון מענטש, מיט זיין קראַפט און מיט דער קראַפט פון בעלי־חיים.

אין די לעצטע הונדערט יאָר, מיט דער באַשאַפונג פון דעם מאָטאָר, מיט דער אַנטדעקונג פון עלעקטריק און מיט דער ענערגיע, וואָס מיר קריגן אַרויס פון שטיין־קוילן, און אויל, האָט זיך די טעטיגקייט פון די מאַשינעס גוואַלדיק פאַרגרעסערט. אין פיל צווייגן פון אונדזער אינדוסטריע, וואו בעלי־חיים האָבן יאָרטויזנטער פאַרנומען אַן אָרט, ווי אין דעם טראַנספּאָרט

און אין אַנדערע צווייגן פון דער אינדוסטריע, זיינען די בעלי־חיים כמעט אינגאַנצן באַזייטיקט געוואָרן. זייער אָרט האָט פאַרנומען די מאַשין. אַלע אַרבעטן, וואָס די מאַשין האָט געטאָן ביז איצט, זיינען געווען אַזעלכע, וואָס האָבן דעם מענטשן געהאָלפן אין זיין שווערער פיזישער אַרבעט. די לעצטע יאָרן האָט די מאַשין אָנגעהויבן אַריינדרינגען אויך אין דער אַזוי־גערופענער גייסטיקער ספערע: מאַשינעס רעכענען אויס די שווערסטע רעכענונגען זעצן־איבער פון איין שפּראַך אויף אַ צווייטער, שפּילן דאַמינאָ, א. אז. וו. פרעגט זיך: וועלן אַמאָל די מאשינעס איבערנעמען די טעטיגקייטן פון מענטשלעכן מוח?

דער מענטשלעכער מוח איז די פאַרפּולקאָמענסטע מאַשין פון אַלע מאַשינען אויף דער ערד — סיי נאַטירלעכע, סיי קינסטלעך־געמאַכטע. דער מענטשלעכער מוח באַשטייט פון העכער 10 ביליאָן צעלן אָדער נייראָנען, און אפילו די ריזיקע צאָל צעלן וואָלטן ניט געהאַט די מעגלעכקייט אויס־צופילן די פאַרשיידנאַרטיקע טעטיגקייטן פון דעם מענטש, ווען יעדער צעל וואָלט אויסגעפילט נאָר איין פונקציע: לאָמיר זאָגן, ווען די צעלן פון אונטערשטן טייל פון מוח וואָלטן נאָר געקענט רעכענען, און די צעלן פון אויבערשטן טייל פון מוח נאָר שרייבן פּאָעזיע. די פאַרפּולקאָמענהייט פון דער מוח־מאַשין באַשטייט אין דעם, וואָס די זעלבע צעלן אין דער וואונ־דערלעכער מוח־מאַשין קאָמבינירן און פאַרבינדן זיך איינער מיט׳ן אַנדערן און גיבן אַ מעגלעכקייט דעם מענטשן צו שרייבן, רעכענען, מאָלן, און אויס־צופילן אַלע פונקציעס, וואָס זיינען פאַר דעם מענטשן נויטיק.

וואָס איז שייך דעם עלעקטראָנישן מוח פון דער מאַשין, קאָנען זיינע צעלן ביים היינטיקן טאָג נאָר דורכפירן איין פּראָצעס. די עלעקטראָנישע צעלן, וואָס רעכענען, קאָנען ניט איבערזעצן און שרייבן פּאָעזיע. כדי צו באַשאַפן אַ עלעקטראָנישן מוח, וועלכער זאָל קענען דורכפירן אַלע טעטיג־קייטן, ווי דער מענטשלעכער מוח, דאַרף דער עלעקטראָנישער מוח זיין אַזוי גרויס, ווי די „עמפּאיר סטעיט געביידע (די העכסטע געביידע אין דער וועלט) און דאַרף באַשטיין פון מיליאָנען לעמפּלעך און רעדלעך, וואָס זאָלן באַשאַפן די עלעקטרישע כוואַליעס, וואָס וועלן באַטרייבן די צעלן אויסצופירן די טעטיגקייטן. מיט׳ן אַריינפירן פון די טראַנסיסטאָרס אין דער אינדוסטריע, וואו דאָס אָרט פון רעדלעך און לעמפּלעך פאַרנעמען מאָלעקולן, איז שוין ניט ווייט די צייט, ווען פאַר אַ קינסטלעכן מוח וועט זיך ניט פאָדערן די גרויס פון אַ הימל־קראַצער געביידע. די מאָלעקולן מיט דער הילף פן עלעקטראָני־שע כוואַליעס ־וועלן זיך באַוועגן זייער שנעל. שוין היינט באַוועגן זיך די עלעקטראָנישע צעלן שנעלער, ווי די צעלן אין מענטשלעכן מוח. די צעלן אין מענטשלעכן מוח באַוועגן זיך מיט דער שנעלקייט פון 100 מעטער אַ

סעקונדע. דער עלעקטרישער שטראָם, וואָס באַוועגט די אויסרעכענונג־מאַשין, באַוועגט זיך מיט דער שנעלקייט פון 300 טויזנט קילאָמעטער אַ סעקונדע. רעכענונגען, וואָס דאַרפן נעמען יאָרן ביים מענטשן אויסצורעכענען, ווערן געמאַכט דורך דער רעכענונג־מאַשין אין מינוטן און סעקונדן.

חלומות

חלומות זיינען איבערלעבונגען וואָס מענטשן מאַכן דורך אין שלאָף. חלומות האָבן געשפּילט און שפּילן נאָך היינט אַ ראָלע אין מענטשלעכן לעבן און ספּעציעל אין דער מענטשלעכער געשיכטע. אַז עס זיינען געווען חלומות, זיינען געווען באַשיידער. די באַשיידער זיינען געווען מייסטנס שווינדלער און אַ סך מאָל האָבן זיי „באַשיידט״ אין זייערע פּערזענלעכע אינטערעסן.

וועגן דעם ענין האָט זיך אַרויסגעזאָגט דער פּראָפעסאָר פון פּסיכאָ־לאָגיע קלייטמאַן פון שיקאַגאָ אוניווערסיטעט. פּראָפ. קלייטמאַן ווערט באַ־צייכנט אַלס דער וועלט׳ס גרעסטער אויטאָריטעט אין פאָרשונגען פון שלאָף. דר. קלייטמאַן האָט אַ לאַנגע צייט געשטודירט דעם שלאָף און די האַלטונג פון פּיצלעך קינדער אין די ערשטע 6 חדשים פון זייער לעבן און שלאָף. ער האָט דערביי געהאַט די קאָאָפּעראַציעס פון זיינע סטודענטן און אַ גרופּע מוטערס וועלכע האָבן געוואוינט אין דער געגנט פון דעם אוניווערסיטעט.

איין נאָכמיטאָג האָט דר. קלייטמאַנ׳ס אַ סטודענט באַמערקט ביי אַ שלאָפנדיק קינד אַז אונטער דעם קינד׳ס ברעם באַוועגט זיך פּאַמעלעך דאָס אויג. ווען דאָס קינד האָט זיך אויפגעכאַפּט האָט עס שנעל באַוועגט מיט די אויגן. פאַר פּראָפ. קלייטמאַן און זיין אַסיסטענט איז דאָס געווען אַ באַווייז אַז די שנעלע באַוועגונג פון די אויגן אין שלאָף פון קינד זיינען אַן אויסדרוק פון אַ חלום.

דר. קלעיטמאַן האָט באַשלאָסן צו אונטערזוכן די באַוועגונג פון די אויגן אין שלאָף ביי דערוואַקסענע, מיט דער הילף פון אַ מאַשין וועלכע וועט ניט שטערן דעם שלאָף פון מענטש.

נאַכט נאָך נאַכט האָט ער באַאָבאַכטעט דעם שלאָף פון דערוואַקסענע מענטשן מיט דער הילף פון דער מאַשין. ער האָט באַמערקט אַז ניט נאָר באַוועגן זיך די אויגן ביי דערוואַקסענע מענטשן פּאַמעלעך ווי ביי קינדער, נאָר צייטנווייז זיינען די אויגן אונטער די ברעמען ביי דעם שלאָפנדיקן זייער אַקטיוו. דר. קלייטמאַן האָט די שנעלע באַוועגונג פון די אויגן אונטער די ברעמען אין שלאָף גערופן „רעמס״. אַ קאַרדיאָ־טאַכאָמעטער, וואָס איז צו־געשטעלט געוואָרן צו די הערצער האָט געוויזן אַז די הערצער קלאַפּן שנעלער אין דער צייט ווען די „רעמס״ זיינען דאָ, ווי אין דער צייט ווען זיי זיינען ניטאָ. דערפון האָט דר. קלייטמאַן געדרונגען אַז אין דער צייט

פון די „רעמס״ חלומ׳ען די מענטשן. ער האָט באַשלאָסן אויפוועקן די שלאָפנדיקע אין דער צייט פון די „רעמס״. ווען ער האָט אויפגעוועקט די שלאָפנדיקע און זיי געפרעגט צי זיי האָבן גע׳חלומ׳ט, האָבן 20 פון 27 גע־ענטפערט און איבערגעגעבן די איינצלהייטן פון זייערע חלומות.

אין ווייטערדיקע פאָרשונגס־אַרבעטן אין דער צייט פון די „רעמס״ האָבן די וויסנשאַפטלער אויפגעוועקט די שלאָפנדיקע פון 191 האָבן 152 אָפּגעגעבן אַ גענויעם באַריכט פון זייערע חלומות, בשעת ביי שלאָפנדיקע אָן „רעמס״ האָבן 15 פון 16 איבערגעגעבן אַז זיי האָבן ניט געהאַט קיינע חלומות. אַזוי אַרום האָבן וויסנשאַפטלייט געקראָגן אַ מיטל צו מעסטן די צייט און די טיפקייט פון די חלומות. עס האָט זיך אַרויסגעוויזן אַז עס קו־מען פאָר ביי אַ מענטשן אַ סך מער חלומות ווי מען דענקט. אַפילו אַזעלכע וואָס האָבן געזאָגט, אַז זיי האָבן קיינמאָל ניט גע׳חלומ׳ט האָבן דאָס יאָ דורכגעמאַכט נאָר זיי האָבן פאַרגעסן דעם אינהאַלט פון זייערע חלומות.

עקספּערימענטן וואָס זיינען געמאַכט געוואָרן דורך דר. קלייטמאַן אין משך פון יאָרן אין דער צייט פו די „רעמס״, האָב געוויזן אַז אין אָנהויב פון שלאָף, ווערן די בילדער אַלץ קלאָרער און עס הויבן זיך אָן די „רעמס״. די אויגן אונטער די ברעמען ביי דעם שלאָפנדיקן הויבן זיך אָן באַוועגן שנעל. ווען מען וועקט אויף דעם שלאָפנדיקן קאָן ער איבערגעבן דעם חלום. דאָס חזר׳ט זיך איבער דורך דער צייט פון שלאָף אין פעריאָדן פון אַן ערך 91 מינוט פון איין חלום ביזן צווייטן.

דורך 8 שעה שלאָף פאַרנוצט אַ מענטש מער פון 90 מינוט אויף חלומות. אין דער צייט פון די חלומות איז אַ חוץ מיט די אויגן באַוועגט דער שלאָפנדיקער ניט מיט קיין שום גליד פון זיין קערפּער. עס מאַכט דעם איינדרוק אַז ווען אַ מענטש חלומ׳ט איז ווי ער וואָלט באַקוקט אַ סצענע אויף טעלעוויזיע אָדער אין טעאַטער.

שפּראַכן

די צאָל שפּראַכן אויף דער ערד איז אַזוי גרויס, אַז די געלערנטע פון דער וועלט האָבן נאָך קיין צייט ניט געהאַט אויסצושטודירן און אויספאָרשן. אין אַ סך פאַלן איז ניט קלאָר, צי די שפּראַך, וואָס מען פאָרשט, איז אַ שפּראַך אָדער אַ דיאַלעקט פון אַן אַנדער שפּראַך. עס זיינען דאָ שפּראַכן, וואָס אויף זיי ריידן אינגאַנצן הונדערטער אָדער צענדליקער מענטשן. אַזעלכע שפּראַכן, וואָס ווערן גענוצט דורך ווייניק מענטשן, געפינען זיך אויף די אינדז־לען פון פּאַסיפישן אָקעאַן און אין אַלאַסקאַ.

שפּראַכן זיינען דאָ לעבעדיקע, אויף וועלכע מען רעדט, און טויטע.

ווי לאַטיין, אַלט־גריכיש, אַלט־סלאַוויש, די קלאַסישע אַראַבישע שפּראַך, אַראַמעאיש. פיל שפּראַכן זיינען שוין טויט טויזנטער יאָרן, ווייל די פעלקער וואָס האָבן גערעדט אויף זיי, זיינען מער ניטאָ, נאָר עס זיינען געבליבן אויפשריפטן אויף וואַנטן, מצבות, כלים. פון אַנדערע שפּראַכן זיינען אפילו קיין אויפשריפטן ניט געבליבן, נאָר ס'ווערט וועגן זיי דערמאָנט אין אַנדערע שפּראַכן. אַזעלכע שפּראַכן זיינען די סומערישע, כאַלדעאישע און אַנדערע.

אַלע שפּראַכן, די לעבעדיקע און די טויטע, איז זייער צאָל מער ווי זיבן טויזנט. אין דער צאָל גייען אַריין עפּעס מער ווי אַ דריטל לעבעדיקע שפּראַכן דאָס מיינט, העכער צוויי טויזנט שפּראַכן, אויף וועלכע מען רעדט.

דיאַלעקטן

פאַרוואָס ריידן די פּוילישע יידן אַנדערש ווי די ליטווישע? עס איז דאָך, דוכט זיך, דער זעלבער יידיש, די זעלבע שפּראַך?

איין אַרט ריידן, וואָס אונטערשיידט זיך פון אַ צווייטן אין דער זעלבער שפּראַך אין אַן אַנדער געגענט, רופט מען: דיאַלעקט. כמעט אין אַלע שפּראַכן זיינען דאָ דיאַלעקטן. עס זיינען דאָ פאַרשיידענע דיאַלעקטן. עס זיינען דאָ דיאַלעקטן, וואָס שיידן פאַנאַנדער די שפּראַכן אַזוי ווייט, אַז עס דוכט זיך פאַר אַ פרעמדן, אַז דאָס זיינען צוויי שפּראַכן. די דייטשע שפּראַך האָט צוויי הויפּט־דיאַלעקטן: „פּלאַט דייטש" און „האָך דייטש". פּלאַט דייטש ווערט גערעדט דורך די דייטשן, וואָס באַוואוינען דעם רהיין־טאָל, מערב־דייטשלאַנד, לעבן דער פראַנצויזישער גרענעץ; „האָך־דייטש" — דורך די דייטשן פון בערלינער געגענט, מזרח־דייטשלאַנד, עסטרייכער.

ענגליש האָט אויך עטלעכע דיאַלעקטן: אַ לאָנדאָנער, ניו יאָרקער, סאַאוטערנער, ניו ענגלאַנדער, און אַנדערע. וואָס זיינען די אורזאַכן פון דער אַנטשטייאונג פון דיאַלעקטן? די אורזאַכן זיינען געאָגראַפישע, קלימאַטישע און עקאָנאָמישע. די קלימאַטישע און געאָגראַפישע באַדינגונגען אין פּוילן זיינען אַנדערש, ווי אין רוסלאַנד און ליטע. אין רוסלאַנד ווי אין ליטע וואוינט די באַפעלקערונג אויף גרויסע פלאַכלענדער, וואו די לאַנדשאַפט איז מאָנאָטאָן, דער ווינטער לאַנג און קאַלט — איז די אויסשפּראַך דאָרט האַרטער, מאָנאָטאָנער. פּוילן געפינט זיך אין דער ווייסל טאָל; די לאַנדשאַפט איז פול מיט וועלדלעך, דער ווינטער איז קירצער און וואַרעמער; האָט זיך די פּוילישע שפּראַך אויסגעפורעמט זינגעוודיק, אויסגעצויגן.

דאָס זעלבע האָט פּאַסירט אין דייטשלאַנד: די קלימאַטישע, געאָגראַפישע באַדינגונגען אין מערב זיינען אַנדערש ווי אין מזרח; אויך איז דער מערב מער אינדוסטריעל אַנטוויקלט, ווי דער מזרח, און דאָס האָט אויך אַ ווירקונג אויף דעם דיאַלעקט פון דער שפּראַך.

איז געווען איין שפּראַך פון וועלכער עס קומען אַרויס אַלע שפּראַכן ?

דער אַלטער גריכישער פילאָסאָף פּלאַטאָ האָט געזאָגט, אַז ס'איז אַמאָל געווען איין שפּראַך, נאָר דער גאָט צעאוס האָט זי צעמישט, ווייל די מענטשן האָבן צופיל פאַרלאַנגט פון אים. זיי האָבן געוואָלט אייביקע יוגנט און אייביק לעבן.

די תורה דערציילט אין בראשית, אַז אַמאָל האָבן אַלע מענטשן גערעדט איין שפּראַך; האָבן זיי באַשלאָסן בויען אַ טורעם, וואָס זיין שפּיץ זאָל גרייכן ביזן הימל. ווען זיי האָבן געהאַלטן אין מיטן בויען דעם טורעם, האָט גאָט געזאָגט, אַז ער וויל אַראָפּגיין זען וואָס די מענטשן טוען. ווען ער האָט געזען וואָס זיי טוען, האָט ער געזאָגט: זיי זיינען איין פאָלק און נוצן איין שפּראַך, קאָנען זיי דאָך טאָן וואָס זיי ווילן; האָט ער צעמישט זייער שפּראַך און זיי צעשפּרייט איבער דער וועלט.

לויט דער לערע פון דער קירך, וועלכע איז באַזירט אויף דער ביבל, איז אַמאָל געווען איין שפּראַך, וועלכע איז זיך פאַנאַנדערגעפאַלן אויף פאַר שיידענע שפּראַכן. פרעגט זיך: וועלכע שפּראַך איז דאָס געווען? אין יאָר 1593 איז אין ווענעציע אַרויס אַ בוך פון איינעם מאַרטיני מיטן נאָמען „נייע אוצרות פון דער הייליקער שפּראַך", וואו ער האָט אַרויסגעבראַכט, אַז העב־רייאיש איז געווען די ערשטע שפּראַך. אין ווערטער־ביכער פון גריכיש און לאַטיין האָט ער געפונען אַ סך ווערטער, וועלכע זיינען ענלעך אויף העברעאיש.

פיל נאַרישע טעאָריעס זיינען געשאַפן געוואָרן, כדי זיי זאָלן שטימען מיט דער טעאָריע, אַז אַלע שפּראַכן שטאַמען־אָפּ פון איין שפּראַך. די פּרואוון צוצופירן אַלע שפּראַכן צו איין שפּראַך האָבן געבראַכט אַ סך שאָדן; זיי האָבן געשטערט דער אמת'ער פאָרשונג פון די שפּראַכן.

די נייעסטע גענויע פאָרשונגען פון דער געשיכטע פון דער מענטש־הייט און שפּראַכן, ווייזן, אַז ס'איז קיינמאָל ניט געווען און ס'האָט ניט געקאָנט זיין קיין שפּראַך, פון וועלכער עס זאָלן אַרויסקומען אַלע שפּראַכן. די ערשטע מענטשן האָבן געלעבט אין זייער קליינע גרופּעס, ווייט אָפּגעשיידט איינע פון די אַנדערע, ניט האָבנדיק קיין פאַרבינדונג איינע מיט די צווייטע. דעריבער האָבן זיי איינע־און־די זעלבע זאַכן פון אַרום גערופן מיט פאַר־שיידענע נעמען. מיט דער פאַרמערונג פון די גרופּעס, זיינען זיי פאַרגרע־סערט געוואָרן און האָבן זיך פאַראייניקט. פון די גרופּעס זיינען געוואָרן שבטים. אַ סך שבטים זיינען זיך צעפאַלן. מיט זייער צעפאַלונג איז פאַרלאָרן געגאַנגען זייער שפּראַך. אַנדערע האָבן זיך פאַראייניקט און געבילדעט

פעלקער. די פעלקער האָבן אָנגענומען די שפּראַך פון שטאַרקסטן שבט, און אַזוי אַרום איז די שפּראַך פון שטאַרקסטן שבט געוואָרן די שפּראַך פון אַ פאָלק. מיט דער צייט האָט דאָס פאָלק געקענט באַהערשט ווערן פון אַ צווייטן פאָלק, און מיטן אומקום פון פאָלק האָט געקאָנט אומקומען זיין שפּראַך, ווי ס׳איז געווען דער פאַל מיט די אַלטע גריכן, ווען די רוימער האָבן באַזיגט.

אַ שפּראַך האָט אויך געקאָנט באַלאַנגען צו אַ פאָלק פון הענדלער, ים־רייזנדע, וועלכע האָבן זי פאַרשפּרייט איבער דער וועלט, ווי די פיניציער, וועלכע האָבן פאַרשפּרייט זייער אלף־בית איבער דער וועלט, אָדער די ענגלענדער, וואָס האָבן זייער שפּראַך ענגליש — איינע פון די יינגסטע שפּראַכן אויף דער וועלט — אַנטוויקלט אַזוי, אַז זי זאָל גערעדט ווערן פון מיליאָנען מענטשן.

דאָס איז אין קורצן די געשיכטע פון שפּראַכן. דער סך־הכל איז, אַז ס׳איז קיינמאָל ניט געווען קיין איין שפּראַך, פון וועלכער עס קומען־אַרויס אַלע שפּראַכן, נאָר אַלע שפּראַכן האָבן זיך אַנטוויקלט באַזונדער דורך אַן עוואָלוציאָנערן פּראָצעס.

מ׳רעקאָדירט שפּראַכן, וואָס פאַרשווינדן

ווייט אין צפון־אַלאַסקאַ געפינט זיך אַ „פאָלק" וואָס באַשטייט פון פינף מענטשן. זייער עלטער איז פון 25 ביז 70 יאָר; פיר פון זיי זיינען אומפאַרהייראַט, נאָר דער 70־יאָריקער איז פאַרהייראַט. אָט־דאָס „פאָלק" האָט זיין אייגענע שפּראַך. מיטן טויט פון די פינף נפשות, וועט פאַרשווינדן אַ פאָלק מיט אַ שפּראַך. די שפּראַך, וואָס וועט פאַרשווינדן, איז אינטערעסאַנט דערמיט, וואָס זי באַלאַנגט ניט צו קיין פאַמיליע פון שפּראַכן.

שפּראַכן באַלאַנגען צו פאַמיליעס אָדער גרופּעס; צו דער פאַמיליע פון די סלאַווישע שפּראַכן באַלאַנגען רוסיש, פּויליש, טשעכיש, בולגאַריש, און אַנדערע. צו דער פאַמיליע פון די גערמאַנישע שפּראַכן געהערן דייטש, פלעמיש, האָלענדיש און די שפּראַכן וואָס מען רעדט אויפן סקאַנדינאַווישן האַלב־אינדזל און אַנדערע. צו דער לאַטייִנישער פאַמיליע באַלאַנגען שפּאַניש, פראַנצויזיש, איטאַליעניש און אַנדערע. צו דער סעמיטישער פאַמיליע באַלאַנגען העברעאיש, אַראַביש, אַראַמעאיש און אַנדערע. צו דער פאַמיליע פון „סאַנסקריט" באַלאַנגען כינעזיש, יאַפּאַנעזיש, מאַנגאָליש און אַנדערע. ענגליש איז צוזאַמענגעשטעלט פון גערמאַניש און לאַטיין. עס זיינען דאָ נאָך קלענערע שפּראַך־גרופּן, ווי די שפּראַכן, וואָס מען רעדט אין אינדיע, אָדער די שפּראַכן, וואָס ס׳האָבן גערעדט די אַמעריקאַנער אינדיאַנער.

די שפּראַך, וואָס ס׳האָבן גערעדט די עסקימאָסן און וואָס האַלטן אין

פאַרשווינדן, באַלאַנגט ניט צו קיין פאַמיליע. זי איז געווען די שפּראַך פון די אינדיאַנער אין דער קופּער־געגענט פון אַלאַסקאַ.

דער קאָלאָמביא אוניווערסיטעט האָט אַהין געשיקט פּראָפעסאָר אוס־טערליץ, אַ שפּראַכן־קענער און פאָרשער. ער האָט פאַרבראַכט אַ חודש מיט די עסקימאָסן און גענומען „טעיפּ־רעקאָרדס״ פון זייערע רייד. ער דענקט, אַז די „עאַקישע״ שפּראַך, וואָס פאַרשווינדט, באַלאַנגט צו דער פאַמיליע פון די „אַטהאַבאַסקאַן״ שפּראַכן. אויף די שפּראַכן האָבן גערעדט די אינ־דיאַנער, וואָס האָבן געוואוינט ביי די ברעגעס אין דרום־מזרח פון אַלאַסקאַ אין בריטיש קאָלאָמביא.

מיט די שפּראַכן פון דער פאַמיליע „אַטהאַבאַסקאַן״ האַלט אויך שמאָל. דר. מיכאל קראוז פונעם אוניווערסיטעט אין קאַלעדזש אַלאַסקאַ האָט רע־קאָרדירט די שפּראַכן פון דער אַטהאַבסקאַן־פאַמיליע. זיבןשפּראַכן, האָט ער דערציילט, ווערן גערעדט דורך אַרום 300 מענטשן. איין שפּראַך — די „האַן״ שפּראַך — ווערט גערעדט פון 65 מענטשן.

דר. קראוז האָט אַרויסגעבראַכט, אַז ווען אַ שפּראַך פאַרשווינדט איידער איר מאַטעריאַל איז פאַררעקאָרדירט, ווערט פאַרלוירן אַ טייל פון אַ קולטורעלן רייכטום, וואָס איז זייער נויטיק פאַר דער אַנטראָפּאָלאָגישער וויסנשאַפט. אין דער פאַרשווינדונג פון די שפּראַכן איז טיילוויז שולדיק אונדזער סיסטעם פון דערציאונג.

ווען קינדער ענדיקן אַ שול און וואַקסן־אויס, וואַרפן זיי אַוועק זייערע אַלטע שפּראַכן און נוצן די שפּראַך אויף וועלכער מען האָט זיי געלערנט.

די צעל

ווי דער אַטאָם איז דער ציגל פון וועלכן עס איז צונויפגעלייגט מאַ־טעריע אַזוי איז דער צעל דער ציגל פון וועלכן עס זיינען צוזאַמענגעלייגט אַלע געוויקסן און לעבעדיקע אָרגאַניזמען אויף דער ערד.

הויך־אַנטוויקלטע אָרגאַניזמען באַשטייען פון מיליאַנען און ביליאָנען צעלן. אונדזער מוח באַשטייט פון צען מיליאַן צעלן, און עס זיינען דאָ אָר־גאַניזמען, וואָס באַשטייען פון איינציקע צעלן ווי אלגא, וואָס איז אַן איין צעליקע געוויקס, און געפינט זיך אין אומצאָליקע מאַסן אין די אָקעאַנען.

די הויך־אַנטוויקלטע אָרגאַניזמען באַשטייען פון גרופּעס צעלן, יעדע גרופּע פירט דורך אַ ספּעציעלע פונקציע, וועלכע איז נויטיק פאַר דער עק־זיסטענץ פון אָרגאַניזם. צעלן טראָגן אויך איבער די פאַרזעצונג פון לעבן, פון איין דור צו דעם צווייטן.

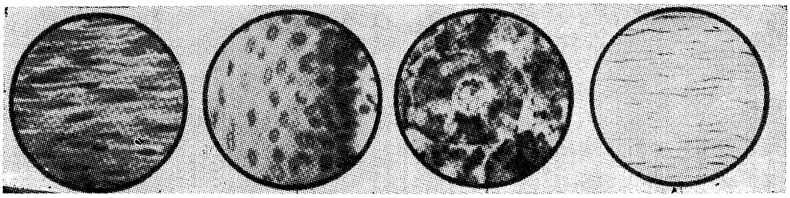
פון וואָס באַשטייט די צעל? פאַר די לעצטע הונדערט יאָר, מיט דער הילף פון דעם ליכט מיקראָסקאָפּ, פירן געלערנטע דורך פאָרשונגען אין

דעם געבוי פון דער צעל. עס זיינען דורכגעשטודירט און פאַרצייכנט געוואָרן פאַרשיידענע ענדערונגען אין דער צעל — אין דער צייט פון איר צעטיילונג, (צעלן פאַרמערן זיך דורך צעטיילן זיך, פון איינער ווערט צוויי, פון צוויי פיר און אַז וו.) און אין דער צייט פון איר וואוקס.

עס איז געווען באַקאַנט, אַז די צעל באַשטייט פון אַ זעקעלע אַרומגעָרינגלט מיט אַ הייטל אין וועלכער עס געפינט זיך אַ שיטערע מאַסע, וואָס ווערט גערופן „סיטאָפּלאַזמאַ“, און אַ צענטראַלער קערנדל. עס איז אויך געווען באַוואוסט, אַז אין דער שיטערער „סיטאָפּלאַזמאַ“ געפינען זיך פאַרשיידענע איינשליסונגען וואָס ווערן גערופן „אָרגאַנאָאידן“ צווישן זיי געפינט זיך די „מיטאָכאַנדריע“.

מיטאָכאַנדריעס באַגעגנט מען אין אַלע צעלן ,אין אַנדערע זייער אַ סך. כעמיקער האָבן פעסטגעשטעלט אַז מיטאַכאָנדריעס שפּילן זייער אַ וויכטיקע ראָל אין אַ סך פּראָצעסן פון דער צעל. אָבער דעם פּראָצעס און אַרבעט פון דער צעל האָט מען ניט געקענט זען. מיט אַ ליכט־מיקראָסקאָפּ האָט מען אין בעסטן פאַל געזען פּאַסיקלעך און פּינטעלעך, אָבער וואָס טוט זיך אין די פּאַסיקלעך און די פּינטעלעך? פון וואָס באַשטייען זיי? דאָס האָט דער ליכט טעלעסקאָפּ ניט געוויזן.

גאַנץ אַנדערש האָט זיך באַקומען אויף דעם עלעקטראָנישן טעלעסקאָפּ. דאָרטן איז פון פּאַסיקל פון דער מיטאָכאַנדריע געוואָרן אַ גאַנצער קערפּער, מיט אַ קאָמפּליצירטער סיסטעם, וואָס איז אַרומגערינגלט מיט אַ טאָפּלטן הייטל, אין וועלכן עס ציען זיך גלייכע און טאָפּלטע ווענטלעך. דאָס וואָס עס געפינט זיך צווישן די ווענטלעך איז אינגאַנצן אַנדערש פון דער אויסער־לעכער סיטאָפּלאַזמאַ, נאָך מער: דער געוועב פון דער מעטאָכאַנדריע איז ניט נאָר אַנדערש ביי פאַרשיידענע אָרגאַניזמען, נאָר אפילו אין איין אָר־גאַניזם באַשטייען זיי פון פאַרשיידענע געוועבן. צווישן די ווענטלעך ציען זיך געוועבן ווי קעמערלעך און פּייפּעלעך. די הויפּט־שוועריקייטן איז באַ־שטאַנען אין אונטערזוכן די צעל. די צעל פלעגט פיקסירן (שטאַרבן) אונטער דעם ליכט־מיקראָסקאָפּ און דער גאַנצער סיסטעם אירער פלעגט זיך בייטן.



פאַרשיידענע צעלן

דאָס פּאַסירט ניט אונטער אַ עלעקטראָנישן טעלעסקאָפּ. עס האָט זיך איינ־געגעבן כעמיקער אין אַמעריקע און אין סאָוועטן־פאַרבאַנד צו צעטיילן, און צונויפלייגן אַ מעטאַכאָנדריע, מאַכן פאָטאָגראַפיעס מיט דער הילף פון וואונדערלעכן עלעקטראָנישן אויג, זען ווירוסן, וואָס דרינגען דורך אפילו די געדיכטסטע פילטערס, שטודירן זייערע אייגנשאַפטן. דאָס וואונדערלעכע עלעקטראָנישע אויג דרינגט אַריין אַלץ ווייטער און טיפער אין די טיפענישן פון לעבן, און רייסט אַרויס אַלץ מער ביי דער נאַטור אירע סודות.

מיקראָבן און ווירוסן

„מיקראָבן" און „ווירוסן" זיינען לעבעדיקע אָרגאַניזמען, וועלכע מען קען ניט זען מיט דעם נאַקעטן אויג. כדי צו זען און שטודירן מיקראָבן און ווירוסן, דאַרף מען האָבן אַ „מיקראָסקאָפּ".

די עלעקטראָנישע מיקראָסקאָפּן פאַרגרעסערן אויף צען טויזנט מאָל. מיקראָבן און ווירוסן ,וועלכע מען האָט פריער ניט געזען, און געוואוסט פון זיי, זיינען אַנטדעקט געוואָרן דורך דעם עלעקטראָנישן מיקראָסקאָפּ.

מיקראָבן זיינען זייער קליינע לעבעדיקע אָרגאַניזמען, וואָס באַשטייען פון אַ צעל אָדער עטלעכע צעלן צוזאַמענגעבונדן.

ווירוסן זיינען לעבעדיקע אָרגאַניזמען, וואָס באַשטייען ניט פון קיין צעלן, נאָר פון „מאָלעקולן" פון פּראָטעאין. מאָלעקולן זיינען פאַראייניקונגען פון גרופּעס פון אַטאָמען. דער אונטערשייד אין גרויס פון אַ ווירוס ביז אַ צעל, איז ווי דער אונטערשייד פון אַ מענטש ביז אַ צעל. ביז דער לעצטער צייט האָט מען קיין ווירוסן ניט געזען, ווייל זיי זיינען אַזוי קליין, אַז זיי דרינגען דורך אַלע כלים און מען האָט זיי ניט געקענט פאַנאַנדערשיידן פון דער אַרומיקער מאַסע.

די לעצטע צייט, מיט דער אַנטדעקונג פון די מעכטיקע מיקראָסקאָפּן, הייבט מען אָן זען און שטודירן. דאָס וועט ברענגען זייער אַ סך נוצן דער מענטשהייט, און העלפן פּטור ווערן פון אַ סך קראַנקהייטן, וואָס די ווירוסן ברענגען.

מיקראָבן געפינען זיך אַרום אונדז אין דער לופט, אין דער ערד, אין וואַסער, אין דער שפּייז, וואָס מיר עסן און אין וואַסער, וואָס מיר טרינקען, אין די געדערים און קאַנאַלן, דורך וועלכע עס גייט דורך אונדזער שפּייז אין אונדזער אָרגאַניזם. סאָוועטישע געלערנטע האָבן אויסגערעכנט, אַז אין דעם מאָגן און אין די קישקעס פון אַ געזונטן מענטשן געפינען זיך 128 טריליאָן פאַרשיידענע מיקראָבן. אינטערעסאַנט איז, אַז די מיקראָבן, וואָס געפינען זיך אין די פאַרדייאונגס געדערים, אַרבעטן דורך אין פאַרלויף פון אַ מעת־לעת אַ מאַסע שפּייז און וואַסער, וואָס איז 25 אָדער דרייסיק מאָל מער ווי די גרויס פון אַלע מיקראָבן, וואָס געפינען זיך אין אָרגאַניזם.

די אַלע מיקראָבן, אָדער ווי מען רופט זיי „באַקטעריעס" און באַצילן",

שפּילן זייער אַ וויכטיקע ראָל אין אונדזער לעבן, און אין לעבן פון די בעלי־חיים און געוויקסן, וואָס געפינען זיך אַרום אונדז; סיי צו פאַרלענגערן און פאַרשטאַרקן אונדזער לעבן, און סיי צו פאַרקירצן און פאַרניכטן אונדזער לעבן.

זיי זיינען, ווי מיר, אַ פּראָדוקט פון עוואָלוציע, וואָס האָט זיך אַנטוויקלט אין מיליאָנען יאָרן צוזאַמען מיט די לעבעדיקע הויך־אַנטוויקלטע אָרגאַניזמען, ווי עס זיינען מענטשן, חיות, און פלאַנצן.

מיקראָבן - פלאַנצן און מיקראָבן - פּאַראַזיטן

די מיקראָ־אָרגאַנישע וועלט איז ווי די אָרגאַנישע וועלט. אין דער אָרגאַנישע וועלט זיינען דאָ אָרגאַניזמען, ווי פלאַנצן, וואָס נעמען פאַר זייער עקזיסטענץ ענערגיע פון דער וואַרעמקייט פון דער זון, פון דער לופט, פון דער ערד, און פון וואַסער. אַזוי זיינען דאָ מיקראָבן פלאַנצן, צום ביישפּיל: נעמט אַ טעפּל מיט מילך און שטעלט דאָס אַוועק אין אַ וואַרעמען אָרט. עס וועט ניט אַריבער קיין 4 שטונדן, ווי די מילך וועט פאַרוואַנדלט ווערן אין זויער־מילך.

וואָס איז געשען? קליינע מיקראָבן שוועמעלעך, וואָס געפינען זיך אין דער לופט, זיינען אַריינגעדרונגען אין דער מילך און האָבן זיך אין די 4 שטונדן אַזויפיל פאַרמערט, אַז זיי האָבן איינגעשלונגען דאָס גאַנצע צוקער, וואָס די מילך האָט פאַרמאָגט, און איבערגעאַרבעט דעם סובסטאַנץ פון דער מילך אין אַן אַנדער סובסטאַנץ: זויער־מילך. די מיקראָבן, וואָס האָבן איבערגעאַרבעט די מילך אין זויער־מילך, זיינען פלאַנצן. קליינינקע שוועמלעך און זייער אַרבעט הייסט „פערמענטירן". ווען מיר נוצן די זויער־מילך און האָבן הנאה, עסן מיר גלייכצייטיק מיט דער מילך אַ קליינעם פלאַנץ, וואָס איז אָנגעוואַקסן אין די 4 שטונדן אין דער מילך.

דאָס זעלבע פּאַסירט, ווען מיר מישן אויס מעל מיט וואַסער און שטעלן אַוועק אין אַ וואַרעמען אָרט און טוען אַריין הייוון. הייוון זיינען די שוועמלעך, וואָס צעוואַקסן זיך אין דעם מעל און וואַסער אין אַ גוואַלדיקער צאָל און פאַרוואַנדלען די מעל און וואַסער אין אַ ראָשטשינע, וואָס צעוואַקסט זיך. דאָס זעלבע פּאַסירט מיט זאַפט פון טרויבן, ווען מען טוט אַהין אַריין הייוון און מען לאָזט שטיין אַ לענגערע צייט אין אַ וואַרעמען אָרט, די זאַפט פון די טרויבן הויבט אָן פערמענטירן און דאָס צוקער פון דער זאַפט ווערט פאַרוואַנדלט אין אַלקאָהאָל. די שוועמלעך פירן דורך דעם זעלבן פּראָצעס, וואָס עס טוען די געוויקסן. מיט דער הילף פון וואַרעמקייט צעשפּאַלטן זיי דעם מאָלעקול פון צוקער און נעמען צו פאַר זיך, וואָס זיי דאַרפן פאַר זייער עקזיסטענץ, און דאָס איבעריקע ווערט פאַרוואַנדלט אין אַלקאָהאָל אָדער זויערקייט.

די מאָדערנע כעמיע נוצט עס אויס, און מיט דער הילף פון די מיקראָ־שוועמלעך פאַרוואַנדלט זי אַ סך סובסטאַנצן פון איינע אין אַנדערע.

„מיקראָבן" שעדלעכע באַצילן, זיינען „פּאַראַזיטיש". זיי דרינגען אַריין אין אַ לעבעדיקן אָרגאַניזם, און הויבן־אָן פרעסן איינעם פון די נוצלעכע אָרגאַנען פון דעם אָרגאַניזם; און אויב זיי קריגן ניט קיין ווידערשטאַנד, וואָס זאָל זיי אַרויסטרייבן, טויטן זיי אַוועק דעם גאַנצן אָרגאַניזם. דאָס קאָן מען זען ביי אַלע קראַנקהייטן, וואו טויטלעכע באַצילן דרינגען־אַריין. ווען זיי קריגן די נויטיקע באַדינגונגען, פאַרמערן זיי זיך אין גוואַלדיקע גרויסע צאָלן און פרעסן־אויף דעם אָרגאַן, אין וועלכן זיי זיינען אַריינגעדרונגען, און צוזאַמען מיט דעם אָרגאַן שטאַרבט אָפּ דער אָרגאַניזם.

עס זיינען אויך דאָ מיקראָבן, וואָס פרעסן אויף און טויטן אַנדערע מיקראָבן, ווי די שוועמלעך פון „פּעניסילין", סטרעפּטאָמאַיסין און אַנדערע. אָט־די מיקראָבן ווערן גערופן „אַנטי־ביאָטיקס".

די ווינשאַפטלייט סאָרטירן און טיילן פאַנאַנדער אַלע מיקראָבן און ווירוסן אין פאַרשיידענע סאָרטן און פאַמיליעס, ווי ווינשאַפטלייט טוען עס מיט אָרגאַנישע אָרגאַניזמען. מיט דער אַנטוויקלונג פון עלעקטראָנישן מיקראָסקאָפּ ווערן אַנטדעקט אַלץ מער און מער סאָרטן, אַזוי אַז זייער צאָל גרייכט שוין היינט אין די טויזנטער.

לעבן און פאַרמערונג פון באַקטעריעס

איינפאַך ווי די באַקטעריעס זיינען אין אויסזען און פאָרם, זיינען זיי אויך איינפאַך אין דעם אופן פון פאַרמערן און רעפּראָדוצירן זיך. ווען אַ באַקטעריע ווערט רייף און גרייכט די שטופע פון רעפּראָדוצירן זיך, ווערט זי גרעסער און עטוואָס לענגלעכער, ווי געווייגלעך, און דאַן שפּאַלט זי זיך איבער אין מיטן אויף צוויי גלייכע העלפטן. יעדע איינע פון די צוויי העלפטן ווערט אַ זעלבסטשטענדיקע, גאַנצע לעבעדיקע באַקטעריע, און ווערט לאַנגזאַם גרעסער, ביז זי גרייכט די גרויס פון דער מוטער באַקטעריע. דאַן שפּאַלט זי זיך ווידער, און עס ווערן ווידער צוויי.

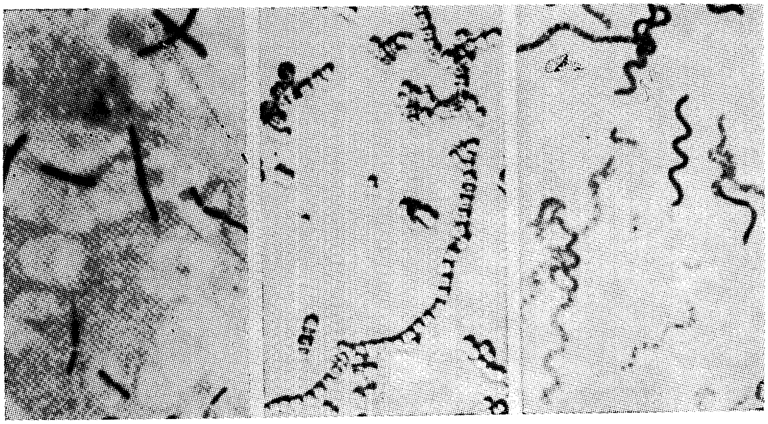
אַ באַקטעריע ווערט געבוירן, וואַקסט, ווערט רייף, ברענגט נייע דורות פון באַקטעריעס אין ניט מער ווי איין האַלבע שטונדע, אָפּטמאָל, נאָך ווייניקער. מען קען זיך פאָרשטעלן וואָס פאַר אַ מאַסע באַקטעריעס עס קאָן ווערן אין משך פון אַ קורצער צייט, ווען אפילו בלויז אייניקע פון זיי זאָלן האָבן די מעגלעכקייט זיך צו פאַרמערן.

גליקלעכערווייז קענען זיי זיך ניט פאַרמערן צו־שטאַרק. אין זייער וואַקסן באַשאַפן די באַקטעריעס אַזעלכע ווירוסן, וועלכע פאַרניכטן זיי. די ווירוסן

טויטן זיי אין אומגעהויערע מאָסן. דעריבער זיינען זיי פיל ווייניקער ,וויפיל זיי האָבן געקענט זיין אונטער גינסטיקע באַדינגונגען.

אַ סך סאָרטן באַקטעריעס באַוועגן זיך, שווימען אַרום פון איין פּלאַץ צום צווייטן. ניט אַלע באַקטעריעס באַוועגן זיך. עס באַוועגן זיך נאָר עטלעכע סאָרטן „באַציליוס", עטלעכע סאָרטן פון קלאַס „ספּיראַלוס" און בלויז איין סאָרט פון קלאַס „קאָקוס". עס זיינען פאַראַן באַקטעריעס, וואָס אויף זייערע קערפּערס שפּראָצן אַרויס לאַנגע דינע הערעלעך, וועלכע מען רופט „פלאַ־דזשעלאַ". די „פלאַדזשעלאַ" זיינען ביי אייניקע סאָרטן באַקטעריעס זייער ווייניק, נאָר אויפן עק פון קערפּער, און ביי אַנדערע — שטעקן־אַרויס בינטלעך הערעלעך אויףביידע עקן פון קערפּער. ביי אייניקע איז בלויז אַ טייל פון קערפּער צוגעדעקט, און ביי אַנדערע — דער גאַנצער קערפּער. די באַקטעריע וואָס איר קערפּער איז צוגעדעקט מיט האָר, קוקט־אויס ווי אַ קליינער האָריקער אָרגאַניזם. אונטערן מיקראָסקאָפּ זעט מען, ווי די באַקטעריעס וואָס שווימען אַרום, באַוועגן זיך שנעל, ווי קליינע לאַנגע שלענגלעך.

באַקטעריעס זיינען דאָ אומעטום: אַרום אונדז און אין אונדז; אין דער לופט, וואָס מיר אָטעמען; אין וואַסער, וואָס מיר טרינקען, אין דער שפּייז, וואָס מיר עסן, אין דער אויבערפלאַך פון דער ערד, אויף וועלכער מיר טרעטן (פיר פוס טיף), — אומעטום, וואו מענטשן, בעלי־חיים און געוויקסן געפינען זיך, לעבעדיקע אָדער טויטע. אין אַלע אָרגאַניזמען, פון די נידעריקע ביז די העכסטע, געפינען זיך באַקטעריעס.



באַצילן, מיקראָבן, באַקטעריעס

ריינקייט ביי לעבעדיקע אָרגאַניזמען

אַ גרויסער טייל פון אונדזער לעבן פאַרנעמט דאָס האַלטן זיך ריין: וואַשן זיך, באָדן זיך, און פאַרקעמען זיך, שערן און פאַרקעמען אונדזערע האָר און אַז. וו. און ריינקייט איז אַ מדה ניט בלויז ביי מענטשן, נאָר ביי אַלע לעבעדיקע אָרגאַניזמען.

זיצט אַ קעצל אויפן קאַרניז פון אַ פענצטער, אָדער אַזוי אין אַ שטילן אָרט .זי לעקט אַרום אירע פיסלעך, די זייטן פון איר קערפּער — וואו נאָר זי קאָן גרייכן מיט איר צינגל. דאָס וואַשט זיך אַזוי דאָס קעצל. מיט אירע פיסלעך קעמט זי פאַנאַנדער די האָר פון איר קעפּל, א בהמה לעקט אַרום מיט איר צונג דאָס קעלבל — דאָס וואשט אַזוי די בהמה דאָס קעלבל, פויגל, טויבן פּליושקען זיך אין קאַליוזשעס מיט וואַסער און שאָקלען זיך אָפּ פון דער נאסקייט ווען זיי גייען אַרויס. קאַטשקעס, געגנדז, באָדן זיך אין וואַסער, שווימען טוקן זיך, הינער קלייבן אויס גריבלעך מיט זאַמד, שאַרן זיך און וואַשן זיך דערמיט. זיי נעמען אַ טרוקענע, זאַמדיקע באָד.

אינזעקטן וואַשן זיך און באָדן זיך. די גרינע שפּרינגענדיקע גריל טשעפּעט זיך אָן מיט די פיסלעך אָן אַ גרעזעל און ווען מען זאָל פּאַוואָליע צו־גיין און זיך צוקוקן וואָס זי טוט, וועט מען זען אַז זי וואַשט זיך ווי אַ קעצל, מיט די פיסלעך נעמט זי אַראָפּ יעדער שטיקעלע שמוץ און גרעזעלע פון איר קערפּער, זי בויגט איין די פיסלעך און וואַנצעלעך, און פירט זיי דורך לעבן מויל ווי זי וואָלט זיי אָפּגעוואַשן.

שטוב־פליגן ווען מען קוקט זיך צו, זעט מען ווי אַזוי זיי וואַשן זיך, קעמען זיך אינזעקטן גיבן אַכטונג אויף דער ריינקייט ניט בלויז פון זייער קערפּער נאָר זיי האַלטן אויך ריין זייערע וואוינונגען. בינען האַלטן ריין זייערע בינשטאָקן און מוראַשקעס האַלטן אין איין אַרויסטראָגן די שמוץ פון זייערע מוראַשניקעס.

עס ווייזט זיך אַרויס, אַז אַלע געזונטע לעבעדיקע אָרגאַניזמען וואַשן זיך, קעמען זיך, פוצן זיך, האַלטן ריין זייערע וואוינונגען ווייל דאָס פאָדערט דער אינסטינקט פון לעבן.

לעבעדיקע אָרגאַניזמען, חיות מיט שמוציקע אָפּגעקראָכענע פעלן, פויגלען מיט צעווייפגעקלעפּטע פעדערן, ווערן לייכטער קראַנק און שטאַרבן שנעלער, ווי אָרגאַניזמען וואָס האַלטן זיך ריין. דער אינסטינקט פון די לעבעדיקע אָרגאַניזמען מאַכט זיי צום האַלטן זיך ריין, זיך וואַשן, פאַרקעמען, זיך פוצן. דער אינסטינקט פון ריינקייט פאַרלענגערט זיי דאָס לעבן.

טרעפענישן און פאַראויסזאָגענישן

עס זיינען דאָ „טרעפּער" און „פּאַראויסזאָגער" וואָס רופן זיך אַסטראָלאָגן, און זיינען „אפילו" ניט קיין שטערן־זעער. „זאָגן־פאַראויס" די צוקונפט פון פערזאָנען, ניט לויט די שטערן, נאָר פון אַנדערע קוואַלן.

„פּאַלימסעריי" אָדער „כיראָמאַנטיע": דאָס זיינען „פּאַראויסזאָגונגען" לויט די שטריכן וואָס ציען זיך איבער דער אויבערפלאַך פון דער האַנט (וואָס ווערט גערופן „פּאַלם"). לויט די שטריכן דערקלערן „פּאַראויסזאָגער" דעם כאַראַקטער, טעמפּעראַמענט, די פאַרגאַנגענהייט און די צוקונפט פון דער פערזאָן, וואָס איז אַ בעלן צו באַצאָלן. אין העברעאיש ווערט דאָס גערופן „חכמת היד" (כאָכמאַס היאַד). שפּורן פון דער אַנשטייאונג פון אָט־דער „לערע" פירן קיין כינע.

„קאָרטן־וואַרפעריי": טרעפענישן לויט דעם אויסלייג פון די קאָרטן, וואָס עס וואַרפט דער קאָרטן־וואַרפער אָדער קאָרטן־וואַרפערקע. פון דעם אויסלייג פון די בילדלעך „לייענט" דער קאָרטן־וואַרפער פאַר דער פערזאָן די פאַרגאַנגענהייט און צוקונפט. פיל היסטאָריקער האַלטן, אַז קאָרטן־וואַרפעריי איז אַריינגעבראַכט געוואָרן אין אייראָפּע דורך די ציגיינער. אָבער שפּורן פון קאָרטן־וואַרפעריי פירן ביז צום אַלטן מצרים און אשור.

„קרישטאָל זעאונג" איז אַ פאָרם פון „פּאַראויסזאָגונגען", וואָס ווערט פּראַקטיצירט פון די אוראַלטע צייטן. דער „פּאַראויסזאָגער" קוקט זיך איין אין אַ קיילעכדיקער גלעזערנער קויל, צי אין אַ שפּיגל אָדער אין אַן אַנדערן דורכזיכטיקן קעגנשטאַנד, און זאָגט־פאַראויס די צוקונפט פון דער פערזאָן. אָט־די „פּאַראויסזאָגונגען" שטאַמען פון אינדיע.

„טיי־בלעטלעך" פּאַראויסזאָגער. דער פּאַראויסזאָגער קוקט איין אַן אָנגעגאָסענעם גלאָז טיי, און לויט דער באַוועגונג פון די טיי־בלעטלעך אין דער כלי „זאָגט ער פאַראויס" די צוקונפט. שפּורן פון דעם סאָרט פּאַראויסזאָגונג פירן קיין כינע.

אַ חוץ די פריער אויסגערעכנטע פאָרמען פון אָפּנאַרערישע „פּאַראויסזאָגונגען" און „לייענען דעם כאַראַקטער", זיינען נאָך דאָ פאָרמען, וואָס זיינען כלומרשט וויסנשאַפטלעך; למשל, „גראַפאָלאָגיע". איז אַ פאָרם פון „לערנען" דעם מענטשלעכן כאַראַקטער דורך זיין האַנטשריפט. די היטלעריסטן האָבן שטאַרק געהאַלטן פון די סאָרטן טרעפענישן, און פיל מאָל אָפּט הינטער די אויגן פאַר׳משפט צום טויט.

פאַרשטייט זיך, אַז די אַלע טרעפענישן און פּאַראויסזאָגונגען האָבן ניט אונטער זיך קיין שום וויסנשאַפטלעכן באַזיס און זיינען ניט מער ווי שווינדל אָפּצונאַרן מענטשן, וואָס לאָזן זיך אָפּנאַרן. אין ניו יאָרק אַליין באַשעפטיקן

זיך מיט „טרעפעריי" און „פּאַראויסזאָגעניש" אַרום 240 טויזנט „טרעפער" און „טרעפערינס". אין פראַנקרייך באַשעפטיקן זיך מיט אַסטראָלאָגיע אַליין 184 טויזנט מענטשן. די גאַנצע אַרמיי פון שווינדלערס מאַכט אַ לעבן פון מענטשלעכער צוריקגעשטאַנענקייט און אומוויסנהייט.

פינגער אָפּצייכנס

ביי יעדן מענטש און ביי פיל זויג־חיות זעט־אויס דאָס אויבערשטע הייטל פון די שפּיצן פון די פינגער, ווי עס וואָלט באַשטאַנען פון אַ געוועב פון פאַרשיידענע ליניעס, וועלכע וויקלען זיך צוזאַמען און שאַפן אַ ספּעציעלע "צייכענונג". דאָס אייגנאַרטיקע בילד פון די ליניעס אויף די פינגער האַלט זיך אויף די פינגער אין משך פון גאַנצן לעבן. עס זיינען ניטאָ קיין צוויי מענטשן, וואָס דער אָפּדרוק אָדער אָפּצייכן פון זייערע פינגער זאָל זיין גלייך. דאָס גיט אַ מעגלעכקייט צו קלאַסיפיצירן די אָפּדרוקן פון די פינגער, זיי גרופּירן און אויסנוצן פאַר פּראַקטישע צוועקן.

פרענסיס דעלטאָן, אַן ענגלישער געלערנטער, האָט אין 1892 געשאַפן דעם אָנהויב פון אויסנוצן די פינגער־אָפּדרוקן פאַר פּאָליצייאישע צוועקן.

די אַלטע פעלקער פון אַזיע האָבן שוין געוואוסט וועגן דער מעגלעכקייט פונ'ם אָפּדרוק פון די פינגער. אין די חורבות פון אַשור און בבל האָט מען געפונען ליימענע טאָוועלעך מיט קוניפאָרט־שריפט (פלעקל שריפט). עס האָט זיך איינגעגעבן איבערצולייענען די אויפשריפטן און דערקענען די אָפּדרוקן פון די פינגער. איין אויפשריפט דערציילט וועגן אַן אויספאַרקויף פון אַ הויז, און די אָפּדרוקן פון די פינגער זיינען פון דעם פאַרקויפער און קויפער.

פון פינגער־אָפּצייכנס האָבן נאָך געוואוסט די אַלטע כינעזער. אַרכעאָלאָגן אין כינע האָבן געפונען פאַרצעלייענע שטעמפּלען און רינגעלעך, אויף וועלכע עס זיינען געווען פינגער אָפּדרוקן, וואָס האָבן באַלאַנגט צו די אייגנטימער פון די שטעמפּלען און די רינגעלעך. אין 12 טן יאָרהונדערט האָט מען שוין אין כינע גענוצט פאַר פּאָליצייאישע צוועקן פינגער־אָפּדרוקן. לויט די אָפּצייכנס פון די פינגער איז פעסטגעשטעלט געוואָרן די פערזענלעכקייט פון פאַרברעכער.

ווי גוט די אַמאָליקע כינעזער האָבן געוואוסט די אייגנשאַפט פון פינגער אָפּדרוקן, קאָן מען זען לויט אַ מנהג, וואָס האָט עקזיסטירט אין דער אַלטער כינע. ווען אַ פרוי האָט ניט געהאַט קיין מיטלען צו דערציען אירע קינדער, פלעגט זי די קינדער „אונטערוואַרפן". איידער זי פלעגט זיי אונטערוואַרפן, פלעגט זי מאַכן אָפּדרוקן פון די קינדערשע פינגער. די אָפּדרוקן האָט

זי באַהאַלטן. שפּעטער האָבן די אָפּדרוקן אויף די קינדערשע פינגער איר גע־געבן אַ מעגלעכקייט אויסצוזוכן אירע קינדער און באַווייזן איר מוטער־רעכט אויף די קינדער.

אין די אייראָפּייאישע לענדער האָט מען זיך מיט פינגער־אָפּדרוקן אָנ־געהויבן באַנוצן אַ סך שפּעטער. אין דעם אַלטן רוים האָט די יורידישע וויסנשאַפט דערגרייכט אַ הויכע מדרגה, אָבער מיט פינגער־אָפּדרוקן האָט מען זיך ניט באַנוצט. ערשט אַזוי שפּעט ווי אין 19 טן יאָרהונדערט האָט וויליאַם הערשעל, אַן ענגלישער געלערנער, וועלכן האָט זיך געפונען אין אינדיע, איבערגענומען פון די אינדיער די לערע פון דאַקטילאָסקאָפּיע (פינגער־אָפּדרוקן) און אָנגעהויבן נוצן די לערע פאַר יורידישע צוועקן. אין 1877 האָט זיך הערשעל איבערצייגט, אַז מען קאָן דערקענען אַ מענטשן לויט די אָפּדרוקן פון זיינע פינגער. ער האָט דאַן פאָרגעלייגט איינצופירן דעם מעטאָד אין קרימינעלער פּראַקטיק. דאָס באַנוצן פון פינגער־אָפּדרוקן האָט זיך פאַרצויגן. ערשט אין 20 טן יאָרהונדערט זיינען די פינגער־ליניעס פונדאַמענטאַל אויס־געפאָרשט געוואָרן דורך אַ נאַרוועגישער פאָרשערין, פּראָפעסאָר פון גע־נעטיקס, קריסטאַנאַ באַנעווי. זי האָט אויסגעפאָרשט די אַנטוויקלונג פון די ליניעס, נאָך איידער דאָס קינד ווערט געבוירן, און האָט פעסטגעשטעלט, אַז יעדער מענטש האָט זיין פינגער־אָפּדרוק. היינט צו־טאָג איז דאַקטי־לאָסקאָפּיע איינער פון די וויכטיקסטע צווייגן אין געריכטלעכער פּראָצעדור.

ווי לאַנג דויערן לעבעדיקע אָרגאַניזמען?

שוין אַ לאַנגע צייט מאַטערן זיך מעדיקער און ביאָכעמיקער מיט די פראַגן: פאַרוואָס איז דער לעבנס־שפּאַן ביי לעבעדיקע אָרגאַניזמען ניט ביי אַלעמען גלייך? לעבעדיקע אָרגאַניזמען פון דעם זעלבן סאָרט, ווי מייז און ראַצן, לעבן ניט לענגער ווי 2 יאָר; הינט, שעפּסן — 15 יאָר; קעץ 10 יאָר; פערד און קעמלען 40 יאָר; אייניקע פון דער מאַלפּע־פאַמיליע — צוועלף יאָר; שימפּאַנזעס, גאָרילאַס, אָראַנג־אוטאַנגס, 50, 60 יאָר. דער מענטש 70, 80 יאָר, אַמאָל — 100 יאָר.

פרעגט זיך: וואָס זיינען די אורזאַכן פון דעם פאַרשיידענעם לעבנס־שפּאַן? פיל געלערנטע זאָגן, אַז דאָס קומט פון דעם נאַטירלעכן געשלעכט־לעכן אָפּקלייב פון די מינים, וואָס פאַרשטאַרקט און בעסערט־אויס דעם מין. אָבער דער נאַטירלעכער אָפּקלייב פאַרשטאַרקט און בעסערט־אויס די פאָרמען פון לעבן, וואָס עקזיסטירן שוין פון לאַנג, און באַשאַפט ניט קיין נייע פאָר־מען. מוזן דעריבער די אורזאַכן זיין אין אַנדערע כוחות, מעגלעך, כוחות אין אָרגאַניזם אַליין. וועט מען זיי קאָנען אַמאָל אויסגעפינען און אויסשטודירן

און קאָנטראָלירן דורך זיי דעם לעבנס־שפּאַן פון די לעבעדיקע אָרגאַניזמען?

פּראָפעסאָר אָרשאַוואָסקי, הויפּט פון דער לאַבאָראַטאָריע פון אַנט־וויקלונגס־פיזיאָלאָגיע און פּאַטאָלאָגיע פון דער אַקאַדעמיע פון מעדיצי־נישער וויסנשאַפט אין סאָוועטן־פאַרבאַנד, איז אַרויסגעקומען וועגן דער פראַגע מיט אַ באַשטימטער מיינונג.

לויט פּראָפעסאָר אָרשאַוואָסקי'ן הויבט זיך אָן דער אונטערשייד אין לעבנסשפּאַן ביים געבורט פון יעדן לעבעדיקן אָרגאַניזם. ווען אַ קינד ווערט געבוירן איז זיין האַרץ־קלאַפּ העכער פון דער מוטער'ס האַרץ־קלאַפּ אויף צוויי מאָל אַזויפיל. ווען עס גייט אַריבער אַ יאָר אָדער צוויי, פאַרקלענערט זיך דער האַרץ־קלאַפּ פון 150 מאָל אַ מינוט אויף 70 אַ מינוט, און דאָס אָטעמען פון 50 מאָל אַ מינוט ביז 14 מאָל אַ מינוט.

די ענדערונגען אין דעם האַרץ־קלאַפּ און אין אָטעמען הויבן זיך אָן ווען דאָס קינד שטעלט זיך אויף זיינע פיס. ווי איז מיט קינדער, וואָס שטעלן זיך קיינמאָל ניט אויף זייערע פיס? אָרשאַוואָסקי האָט אונטערזוכט קינדער, וואָס זיינען קראַנק אויף „פּאָליאָ" און האָבן זיך קיינמאָל ניט געשטעלט אויף זייערע פיס און ער האָט אויסגעפונען, אַז ביי זיי איז פאַרבליבן דער הויכער ריטם פון האַרץ־קלאַפּ און אָטעמען אין עלטער פון 5—10 יאָר. דאָס האָט געוויזן, אַז די ענדערונגען פון דעם ריטם פון האַרץ־קלאַפּ און אָטעמען קומען מיט דער פאַרשטאַרקונג פון די מוסקולן אין קערפּער, וואָס ברענגט צום שטעלן זיך אויף די פיס און באַוועגן זיך.

אָרשאַוואָסקי האָט געמאַכט עקספּערימענטן אויף הינטלעך. ווי קינדער, זיינען זיי געבוירן געוואָרן מיט אַ הויכן ריטם פון האַרץ־קלאַפּ און אָטעמען. די ענדערונגען האָבן זיך ביי זיי אָנגעהויבן אויפן 18 טן טאָג פון זייער געבורט, און אין משך פון דריי חדשים האָט זיך דער ריטם פאַרקלענערט אויף אַ העלפט. די הינטלעך וועלכע מען האָט ניט געגעבן קיין מעגלעכקייט צו שטעלן זיך אויף די פיס, האָבן אָנגעהאַלטן דעם ריטם, מיט וועלכן זיי זיינען געבוירן געוואָרן.

דאָס האָט געוויזן, אַז די פאַרקלענערונג פון ריטם איז פאַרבונדן מיט'ן אַרומגיין און שטעלן זיך אויף די פיס. און ווי איז מיט אַזעלכע אָרגאַניז־מען, וואָס שטעלן זיך אויף די פיס באַלד נאָכן געבורט, ווי קעלבלעך, העזלעך, פאַלט דער ריטם גלייך אין דעם טאָג פון זייער געבורט. גאַנץ אַנדערש איז ביי ים־חזירים, מייז, ראַצן. ביי זיי ענדערט זיך קיינמאָל ניט דער ריטם. אַ סך מאָל פאַרגרעסערט זיך ביי זיי דער ריטם.

ס'איז מעגלעך, אַז קינסטלעכע פאַרשטאַרקונגען פון די מוסקולן און אַ פאַרלאַנגזאַמונג פון דעם האַרץ־קלאַפּ און פונם אָטעמען וועט פאַרלענגערן דאָס מענטשלעכע לעבן.

מען וועט קאָנען באַשאַפן לעבעדיקע אָרגאַניזמען אין אַ סך פאָרמען

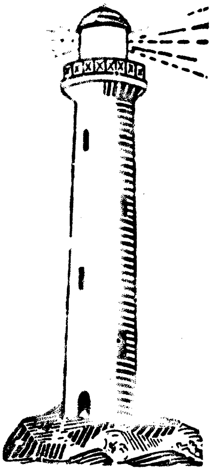
..גענעטיקס איז אַ לערע וואָס האָט צו טאָן מיט דער ירושה, וואָס ווערט איבערגעגעבן פון איין דור צום צווייטן. די ירושה ווערט איבערגעגעבן דורך צעלן. יעדער דור שיקט צום צוקונפטיקן דור זיינע אייגנשאַפטן, פאָרמען, לעבנס־דויער א. אַז. וו.

וויסנשאַפטלער האַלטן ביים אויסגעפינען די סודות פון דער ירושה וואָס ווערט איבערגעגעבן פון איין דור צו דעם צווייטן. עס לאָזט זיך גלויבן, אַז אין די קומענדיקע יאָרן וועט די מענטשהייט פאַרשטיין און האָבן די מעגלעכקייט צו קאָנטראָלירן דעם וואונדערלעכן מעכאַניזם, וואָס פירט אַז די מינים פון יעדער לעבעדיקן אָרגאַניזם זאָלן זיך פאַנאַנדערשיידן און אַנט־וויקלען זייערע ספּעציעלע אייגנשאַפטן.

ווען דאָס וועט פּאַרקומען, און דער מענטש וועט באַהערשן די סוב־סטאַנצן וואָס קאָנטראָלירן די ירושה אייגנשאַפטן, וועלכע די לעבעדיקע אָרגאַניזמען גיבן איבער פון איין דור צו דעם צווייטן, וועט יענע עפּאָכע זיין איינע פון די גרעסטע רעוואָלוציאָנערע געשעענישן. מענטשן וועלן האָבן די מעגלעכקייט צו באַשאַפן מינים פון לעבעדיקע אָרגאַניזמען געפורעמט לויט זייער געשמאַק, ווילן און באַדאַרף, ווי מען באַשאַפט היינט מאַשינען.

מענטשן וועלן קאָנען קאָנטראָלירן די צוקונפטיקע דורות, זיי פאַר־וואַנדלען אין געניעס, ריזן. די פראַגע איז נאָר: איז די מענטשהייט גרייט דערצו? און ווי וועט זי דאָס נוצן אין אַ צייט, וואָס די מעדיצין, אָן אינס־טיטוציע וואָס איז שוין אַלט טויזנטער יאָרן, באַשאַפן פון געניאַלע מוחות, אַ וויסנשאַפט וואָס האָט געדאַרפט באַדינען יעדן איינצלנעם מענטשן געפינט זיך נאָך היינט אין אַ סך לענדער אין הענט פון יחידים וועלכע נוצן עס פאַר זייערע פּערזענלעכע אינטערעסן, וועלן אַמאָל ניט די זעלבע יחידים אויס־נוצן די גוואַלדיקע מאַכט פון פאַרוואַנדלען די צוקונפטיקע דורות אין קליגערע און מעכטיקערע — אין אַ קוואַל פון רייכטום און מאַכט פאַר זיך אליין און די הערשנדיקע קלאַסן?

די וויסנשאַפט שפּאַנט אין די לעצטע יאָרן מיט מעכטיקע שריט פאָר־אויס, אַ סך שנעלער ווי עס באַוועגן זיך די פאָרמען פון אונדזער געזעלשאַפט, און אויף דעם דאָזיקן וועג רעוואָלוציאָניזירט זי אונדזער לעבן און ברענגט אַרויס זאַכן וואָס זעען איצט אויס ווי פאַנטאַסטיש.



אַ ליכט־טורעם, וואָס וואָרט קעגן געפאַר אויף די ימען

אַ ר כ ע אָ ל אָ ג י ע
אויסגראָבונגען פון אַלטע ציוויליזאַציעס

בילדער געמאָלן מיט טויזנטער יאָר צוריק

די ערשטע וואוינונג וואָס האָט באַשיצט אַ מענטשן פון קעלט, רעגנס, שטורעמס און בייזע חיות איז געווען די הייל. דאָס איז געווען מיט צענדליקער טויזנטער יאָרן צוריק — איידער דער מענטש האָט זיך אויסגעלערנט בויען הייזער, זיך באַשעפטיקן מיט ערד־אַרבעט און פי צוכט. דער איינציקער קוואַל פון זיין עקזיסטענץ איז געווען יאַגד — צו טויטן חיות און לעבן פון זייער פלייש און זיך קליידן מיט זייער פעל.

חיות זיינען דאַן געווען אַ סך: סטאַדעס פון ביזאָנעס (ווילדע אָקסן) און מאַמאָנטן, גראָז־עסער, וועלכע זיינען שוין היינט פאַרשוואונדן. חזירים מיט הערנער און אָן הערנער האָבן אָנגעפילט די וועלדער און פליינען פון דער ערד. דער מענטש און אַנדערע פלייש־עסערס דער לייב, דער טיגער, דער הייל־בער האָבן געפירט צווישן זיך מלחמות און צוזאַמען אַטאַקירט די גראָז עסנדיקע חיות.

דער אוראַלטער מענטש האָט געלעבט אין דער הייל און וואָס גרעסער די הייל איז געווען, אַלץ מער מענטשן האָבן זיך דאָרט געפונען. די גרויסע היילן זיינען געוואָרן די צענטערן פון דער מענטשהייט אין יענער צייט. דער אוראַלטער מענטש האָט, ווי די מענטשן מיט צענדליקער טויזנטער יאָרן שפעטער, די עגיפטער, וואַוויליאָנער, פערסן, גריכן — געוואָלט איבערלאָזן צייכנס פון זייער ציוויליזאַציע. די אַלטע עגיפטער האָבן געבויט פיראַמידן, געצייכנט אויף שטיינער העראָגליפן. די כאַלדייער, וואַוויליאָנער, גריכן האָבן איבערגעלאָזט מאָנומענטן געהאַקט פון שטיין שריפטן, געשריבן אויף ליים און פאַרמעט. דער אוראַלטער מענטש האָט נאָך ניט געקאָנט בויען און אויסהאַקן פון שטיינער מאָנומענטן. ער האָט נאָך אויך ניט געקענט די קונסט פון שרייבן, האָט ער איבערגעלאָזט בילדער אויף וועלכע ער האָט אויס־געמאָלן זיין אַרט לעבן און זיין ציוויליזאַציע אויף די ווענט פון די היילן אין וועלכע ער האָט געלעבט.

פון יענער צייט איז שוין אַריבער, ווי די וויסנשאַפטלייט האָבן אויס־גערעכנט, 25 טויזנט יאָר און די בילדער אין די היילן זיינען אַזוי גוט ווי מען וואָלט זיי געמאָלן נעכטן. אַ סך בילדער, ווען מען קוקט אויף זיי, מאַכן דעם איינדרוק ווי דער אוראַלטער מענטש מיט 25 טויזנט יאָר צוריק וואָלט גערעדט און דערציילט פון זיין לעבן, זיין אַרבעט, זיינע זאָרגן אין יענע צייטן.

ביז דער לעצטער צייט האָט מען געדענקט אַז אַזעלכע היילן געפינען זיך נאָר אין די פירענייען, אין שפּאַניע און אין דרום־פראַנקרייך. פאַרוואָס נאָר אין יענע ערטער? צוליב דעם — זאָגן וויסנשאַפטלייט — וואָס די באַ־דינגונגען אין יענער צייט ווען עס איז געווען דער אייז־פעריאָד, און די ערד איז געווען באַדעקט מיט אייז, זיינען אין אַנדערע ערטער ניט געווען

די באַדינגונגען, אַז עס זאָלן זיך שאַפן צענטערס. די לעצטע צייט זיינען אָבער אויך אַנטדעקט געוואָרן היילן אין די בערג צפון דרום אוראַל, סיביר. אויף די ווענט פון די היילן זיינען אויסגעמאָלט מאַמאַנטן, אַלטע ווילדע פערד וועלכע זיינען שוין פאַרשוואונדן פון דער ערד מיט טויזנטער יאָרן צוריק. ביז איצט האָט מען שוין געפונען אין אַ הייל, וועלכע מען רופט קאַפּאָוואַ, אַריבער 50 בילדער, און מען דענקט אַז מען וועט געפינען נאָך. איצט איז מען שוין זיכער אַז צייכנס פון נאָך אַ צענטער פון קולטור און מעגלעך אַן עלטערער ווי די צענטערס פון קולטור, וואָס מען האָט געפונען אין די פירענייען, איז געפונען געוואָרן אין די היילן פון די אוראַלער בערג. מען האָט נאָך ביז איצט ניט געפונען קיין צייכנס פון געמאָלטע מענטשן.

אַן עקספּעדיציע פון סאָוועטישע געלערנטע האַלט אין פאָרשן און זוכן. טאָג און נאַכט, זומער און ווינטער גייען די וויסנשאַפטלייט אַרום אין די פינצטערע היילן, און מיט די הענט טאַפּן זיי די ווענט צו געפינען די מאַ־לערייען וואָס עס האָבן איבערגעלאָזן די אוראַלטע מענטשן מיט טויזנער יאָרן צוריק.

וויקינגס האָבן באַזוכט אַמעריקע פינף הונדערט יאָר פאַר קאָלאָמבוס׳ן

וויקינגס (אָדער ווי עס ווערט אַרויסגערעדט אויף ענגליש: וואיקינגס) זיינען געווען נאָרוועגישע ים־פאַרער, האַלב ריטער און האַלב ים רויבער, וועלכע האָבן מיט זייערע קליינע און שנעלע שיפלעך געררייזט איבער אַ סך ים׳ען און איבער דעם אַטלאַנטישן אָקעאַן.

די רואינעס פון אַ ישוב פון וויקינגס וועלכע האָבן באַזוכט אַמעריקע 500 יאָר פאַר קאָלאָמבוסן זיינען געפונען געוואָרן אין ניו פאונדלענד, לויט אינפאָרמאַציע פון אַ נאָרוועגישן פאָרשער. די רעשטן פון דעם ישוב אויף דעם צפון׳דיקן זייט פון ניו פאונדלענד, באַשטייען פון אַ גרויסער הויז אין וועלכער לעיף עריקסאָן דער פירער פון די וויקינגס האָט געוואוינט אין דעם טויזנטן יאָר לויט דער נייער צייט רעכענונג.

ד״ר. אינגסטעד, אַ נאָרוועגישער פאָרשער און עקספּערט פון סמיט־סאָניאַן אינסטיטוט און פון דעם „אַמעריקאַן מוזעאום אָוו נאַטשוראַל היסטאָרי״ האָבן דאָס באַשטעטיקט אויף אַ פּרעסע־קאָנפערענץ פון דער „נאַציאָנאַלער געאָגראַפישער סאָסאיעטי״. ביז אַט־דער אַנטדעקונג האָט מען עס באַטראַכט פאַר אַ לעגענדע, אַז די וויקינגס זיינען געווען אין אַמעריקע פאַר קאָלאָמבוס׳ן. עס זיינען ניט געפונען געוואָרן קיין צייכנס פון רואינס אָדער בית עלמינס פון וויקינגס וועלכע זאָלן האָבן באַזוכט אַמעריקע פאַר קאָלאָמבוס׳עס רייזע.

אין 1492. אַלע אַנטדעקונגען, וועלכע זיינען געמאַכט געוואָרן, זיינען געווען ניט קיין זיכערע אָדער פאַרדעכטיגע.

די איצטיקע אַרכעאָלאָגישע עקספּעדיציע האָט זיך אָנגעהויבן אין 1960. עס זיינען געפונען און אויסגעגראָבן געוואָרן ניין געביידעס און אַ שמידעריי. דער ראַדיאָ־קאַרבאָן פון איבערגעבערנטע קוילן האָט געוויזן אַז די קוילן האָבן געברענט און דער ישוב איז געווען באַזעצט מיט אַן ערך טויזנט יאָר צוריק. דאָס איז געווען די צייט, לויט די נאָרוועגישע לעגענדעס, ווען דער וויקינג לעיף עריקסאָן מיט נאָך וויקינגס זיינען געפאָרן און געקומען קיין ווינלאַנד. די וויקינגס זיינען געווען ביי זייער העכסטער מאַכט פון דעם ניינטן ביז דעם עלפטן יאָרהונדערט. אין יענער צייט האָבן זיי געגרייכט ביז דעם אינדזל גרינלאַנד און געפאָרן ווייטער מיט זייערע שיפלעך צו דעם מערב.

אַ סך וויסנשאַפטלייט זיינען ניט געווען אַזוי זיכער, אַז די וויקינגס האָבן באַזוכט אַמעריקע. די איינציקע זיכערע באַשטעטיקונג וואָלטן געווען רואינעס פון געביידעס אָדער בית עלמינס, געצייג און אַנדערע אַזעלכע זאַכן האָבן געקאָנט געבראַכט ווערן קיין צפון אַמעריקע דורך אַנדערע פעלקער וועלכע זיינען געקומען שפּעטער.

דר. אינגסטעד איינער פון די וועלכע האָבן אַנטדעקט די רואינעס אין ניופאָונדלענד, זאָגט, אַז ער האָט געשטודירט די סאַגאָס (אַלטע דערציילונגען וועגן די וויקינגס און אַן אַלטע מאַפּע פון די וויקינגס און מיט שיפן און עראָפּלאַנען געפאָרשט די ברעגן פו לאנס אָאוקס מעדאָן אין ניופאונדלענד און עס שטימט מיט דער מאַפּע און סאגאס פון לעיף עריקסאָנ׳ס ישוב.

דער ישוב האָט זיך געפונען אויף אַ זאַמדיקן ברעג. די ווענט פון די הייזער זיינען געווען געבויט פון ליים.

עס זיינען פאַרבליבן די פונדאַמענטן, לויט וועלכע מען קאָן זען דעם אויסלייג פון די הייזער. די גרעסטע געביידע איז געווען פון 45 ביז 60 פוס מיט אַ פייער־פּלאַץ אינמיטן. אין אייניקע הייזער קאָן מען דערקענען פיר קאַנטיקע גריבער, אין וועלכע עס האָבן זיך געפונען פייער־פּלעצער מיט קוילן וואָס האָבן געברענט אַ גאַנצע נאַכט.

אין דער שמידעריי איז געווען אויסגעלייגט אַ בערגל שטיינער אויף וועלכע מען האָט געפונען עטלעכע הונדערט שטיקער ניט איבערגעברענטע קוילן און פּרענטעס אייזן. דר. קאָלינס פון סמיטסאָניאַן אינסטיטוט זאָגט, אַז אַלע סימנים ווייזן אַז אין די הייזער האָבן זיך געפונען וויקינגס, און ניט קיין אינדיאַנער אָדער עסקימאָסן.

וואָס דערציילן די אויסגראָבונגען אין אייראָפּע און צפון-אַמעריקע

אַרכעאָלאָגישע אויסגראָבונגען קומען־פֿאַר אויף דער גאַנצער וועלט. די אויסגראָבונגען אין אייראָפּע דערציילן פון „הייל־מענטש" — פון מענטש, וואָס האָט געלעבט מיט 50 טויזנט יאָר צוריק אין היילן און שוין געוואוסט פון נוצן פייער און שטיינערנע כלים, שטיינערנע געציי, שטיינערנע געווער. פון יענעם מענטשן זיינען איבערגעבליבן צייכענונגען, וואָס ער האָט געצייכנט אויף די ווענט פון זיין הייל. די צייכענונגען צייגן, ווי ער יאָגט זיך און הרג׳עט מאַסטאָדאָנען, ריזיקע חיות, וועלכע האָבן געגעסן גראָז און זיך געפּיטערט אויף די פליינען פון אייראָפּע, פאַר דעם אייז־פּעריאָד.

יענע עפּאָכע הייסט די „ניענדערטאַלער עפּאָכע", ווייל ביינער און צייכע־נונגען פון מענטשן און זיירע יאַגדן, און אויך ביינער פון חיות, וועלכע זיי האָבן געגעסן, זיינען געפונען געוואָרן אין אַ הייל אין ניענדערטאַל, אין דייטשלאַנד.

די מענטשן פון יענער עפּאָכע האָבן נאָך ניט געוואוסט פון אַגריקולטור, פון פי־צוכט. זיי האָבן געלעבט פון יאַגד אויף חיות און פון ווילדע פּרוכט, וואָס זיי האָבן געקליבן אין די וועלדער.

עס איז געקומען דער אייז־פּעריאָד. אַן ערך 30 טויזנט יאָר האָט געהערשט דער אייז־פּעריאָד. אייז האָט באַדעקט דעם טייל וועלט פון אַרקטישן אָקעאַן, גרינלאַנד, סיביר, דעם גאַנצן צפונ׳ידקן טייל פון אַזיע, אייראָפּע צפון־אַמעריקע, ביז דעם אַטלאַנטישן אָקעאַן און מיטללענדישן ים אין אייראָפּע.

אין דער צייט פון דעם אייז־פּעריאָד האָט איבער אייראָפּע צפון אַזיע, אַמעריקע, געהערשט אַ שרעקלעכע קעלט. אַלע חיות, וועלכע זיינען זיך ניט צעלאָפן, זיינען אומגעקומען. אונטערזוכונגען פון די שטיינער פון אייראָפּע, צפון־אַזיע ווייזן, אַז ניט אומעטום איז די געגענט געווען באַדעקט מיט אייז, אַז צווישן די אייז־פעלדער זיינען געווען שטרעקעס פריי פון אייז, און דורך די שטרעקעס, וועלכע זיינען געווען פריי פון אייז, זיינען געלאָפן די סטאַדעס, גרויסע חיות ווי דער מאַסטאַדאָנט און אַנדערע גרויסע חיות,— צו צפון — צו סיביר, ווייל אין דרום זיינען זיי געווען פאַרשטעלט פון מיטללענדישן ים און אַטלאַנטישן אָקעאַן.

עס איז דאָ אַ טעאָריע, אַז דער אוראַלטער מענטש, וועלכער האָט גע־לעבט פון יאַגד, איז נאָכגעלאָפן נאָך די חיות ביז סיביר און דעם בערינג אויסגוס, וואָס האָט פאַרבונדן סיביר דורך אַ פּאַס לאַנד מיט אַמעריקע. די חיות זיינען אַריבער מיט די יעגער פון אַזיע קיין אַמעריקע, און די אוראַלטע יעגער זיינען די אורעלטערן פון די אינדיאַנער.

די טעאָריע ווערט באַשטעטיגט פון דעם, וואָס מען האָט געפונען אין אַמעריקע שטיינערנע געצייג, מיט פאַרשאַרפטע שפיצן, ווי מען געפינט אין איירָאָפּע — אין דער צייט פון דעם ני'ענדערטאַל מענטש. די שטיינערנע געצייג זיינען אַלט 60 טויזנט יאָר. דאָס שטימט מיט דער צייט, וואָס מען רעכנט, אַז עס האָט זיך אָנגעהויבן די גרויסע באַוועגונג פון די חיות פון איירָאָפּע און מיטל אַזיע צו צפון.

וואָס דערציילן די אויסגראָבונגען פון די תל׳ים (טעלס)

וואָס דערציילן אויסגראָבונגען? מייסטנס אויסגראָבונגען קומען פאָר אין תל׳ס (טעלס). דער וואָרט תל (טעל) איז סעמיטיש און שטאַמט פון באַביליאָנישן וואָרט טילו, וואָס מיינט אין באַביליאָניש אַ חורבה, אַ רואינע.

אַ געווינלעכער תל איז אַ בערגל, מיט אַ גלאַטן און ברייטן אויבער־פלאַך און משופע׳דיקע זייטן, מייסטנס באַוואָקסן מיט גראָז. די גרויס פון די תלס איז פאַרשיידן. מייסטנס זיינען זיי ניט קיין גרויסע, און האָבן דעם אויסזען פון קליינע פעסטונגען. צום ביישפיל, דער תל „על עס״ (די פאַר־צייטיקע העברעאישע שטאָט עגלון) איז געווען ניט גרעסער ווי צוויי מיט אַ האַלב אַקער. עס טרעפן זיך אָבער גרויסע — ווי די תלס פון חצור און מגידו וואָס האָבן געהאַלטן 80 און הונדערט אַקערס.

פון וואָס באַשטייען די טעלס און ווי אַזוי האָבן זיי זיך פאָרמירט? ווען מען גראָבט פאַנאַנדער אַ תל, ווייזט זיך אַרויס, אַז דער תל באַשטייט פון שיכטן איינער אויפן צווייטן. די שיכטן באַשטייען פון איבערבלייבענישן פון וואוינונגען, פון ווענט, פונדאַמענטן, וועלכע אַנטהאַלטן כלים, מייסטנס ערדענע, געצייג, מעטאַלענע פיגורן פון געטער, און פאַרשיידענע אַנדערע זאַכן.

די תלס האָבן זיך פאָרמירט אין אַ פעריאָד פון טויזנטער יאָר. מיט טויזנטער יאָרן צוריק זיינען מענטשן געקומען און זיך באַזעצט אויף דעם פלאַץ פון תל, מייסטנס נעבן אַ וואַסער, אָדער קוואַל, כדי זיך באַשיצן פון שונאים האָבן זיי געבויט אַרום זייער ישוב אַ וואַנט מייסטנס פון אויסגע־ברענטע ציגל. זיי האָבן אָפּגעוואוינט אויף דעם פלאַץ אַ צייט, אַמאָל עטלעכע הונדערט יאָר. דערנאָך האָט פאַסירט אַ קאַטאַסטראָפע — אַ מלחמה, אַ פייער, אַן עפּידעמיע — און די מענטשן האָבן פאַרלאָזט אָדער זיינען פאַר־טריבן געוואָרן פון זייער ישוב.

אין פאַרלויף פון אַ סך יאָרן, טייל מאָל איז דער ישוב געשטאַנען פאַר־לאָזט אַ לאַנגע צייט, רעגנס און ווינטן האָבן צעוואַשן די דירות, וואָס זיינען באַ־שטאַנען פון ליים און פאַרוואַנדלט זיי אין בלאָטע. שפּעטער זיינען אַנ־דערע מענטשן געקומען.

צוליב דעם וואָס דאָס אָרט איז געווען פאַסיק פאַר אַ ישוב, האָט זיך

די צווייטע גרופע באַזעצט אויף דעם זעלבן אָרט — אויף די פונדאַמענטן און רואינען פון פריערדיקן ישוב.

עס זיינען אַוועק יאָרן און די צווייטע גרופע האָט פאַרלאָזט אָדער איז פאַרטריבן געוואָרן. דאָס האָט זיך איבערגעחזר׳ט אין פאַרלויף פון יאָר־הונדערטער און יאָרטויזנטער. יעדער ישוב האָט פאַרמירט אַ באַזונדער שיכט. אַזוי זיינען אויסגעוואַקסן די שיכטן פון תל.

לויט געווער, געצייג, כלים, געטער־פיגורן, וואָס מען געפינט אין די שיכטן פון תל, געפינען אַרכעאָלאָגן אויס אין וועלכער צייט, און ווי אַזוי אונדזערע אורעלטערן האָבן געלעבט מיט טויזנטער יאָרן צוריק.

וואָס דערציילן קורגאַנען ?

אַ תל (טעל) און אַ קורגאַן איז די זעלבע זאַך. דאָס איז דער טייטש פון דעם וואָרט בערגל, רואינע. „תל" איז אַ סעמיטישער טייטש. „קורגאַן" איז אַ מאָנגאָלישער טייטש.

די קורגאַנען טרעפט מען אין נאָענטן מזרח און אין די סטעפּעס פון וויטן מזרח. זיי געפינען זיך מייסטנס אין ערטער וואו אַמאָל איז געווען אַ סך וואַסער. אַרכעאָלאָגן גראָבן זיי פאַנאַנדער, ווען מען גראָבט זיי פאַנאַנדער קומט אַרויס פון אונטער דעם פאַרשאָטענעם, מיט שטויב פאַרדעקטן „קורגאַן" אַמאָל אַ בית עולם פון קברים פון הערשער און אַמאָל גאַנצע שטעט.

אויסגראָבונגען, וואָס סאָוועטישע אַרכעאָלאָגן פירן דורך אין די סטעפּעס פון וויטן מזרח אין די קורגאַנען, ברענגען אַרויס האָלץ־אויסשניצונגען, פוטערנע קליידער, צירונג, סקעלעטן פון מענטשן, פערד, חיות פון אַלטע פעלקער, וועלכע האָבן געלעבט און געוואַנדערט איבער די סטעפּעס 500־700 יאָר פאַר דער נייער צייט רעכענונג.

וועגן די פעלקער, וואָס האָבן באַוואוינט וויט־מזרח׳דיקע געגנטן, האָט מען געוואוסט פון באַשרייבונגען פון די גריכן, פערסיער, כינעזער. די אַלטע היסטאָריקער האָבן געשריבן, אַז די גרויסע, האַלב־ווילדע סטעפּעס, וואָס ציען זיך פון די קאַרפּאַטן ביז דעם אַלטאַי, טיאַנשאַן, פאַמיר, ווערן באַוואוינט פון פעלקער, וועלכע די גריכן האָבן גערופן „סקיפן" און די פערסיער „סאַקן". זיי ריידן אויף פאַרשיידענע שפּראַכן און דיאַלעקטן.

זייערע באַשרייבונגען זיינען ניט קלאָר, פול מיט לעגענדעס. די אויסגראָבונגען האָבן קלאָר אַרויסגעבראַכט פאַר דער וועלט, דאָס לעבן און די קולטור פון די אַמאָליקע וויט־מזרח׳דיקע פעלקער, זייער געצייג, כלים, קליידער, סקעלעטן און אַמאָל גאַנצע מענטשן און הויז־חיות, וועלכע זיינען פּרעזענטירט געוואָרן אַ דאַנק דעם „פּערמאַ פראָסט" (אייביקע פאַרפרוירונג) פון דעם באָדן.

אַ דאַנק דעם וואָס די קבֿרים האָבן זיך געפֿונען אין די שיכטן פֿון „פּערמאַ פֿראָסט״, און וואָס די הערשער, וועלכע מען האָט באַגראָבן מיט 2,500 יאָר צוריק, האָט מען מיטגעגעבן זייערע געצייג, כלים, געווער איז אַלץ געבליבן גאַנץ און פֿאַר די אַרכעאָלאָגן איז אַרויסגעקומען אַ ציוויליזאַציע פֿון וועלכע מיר האָבן ניט געהאַט קיין אַנונג, ביז איצט.

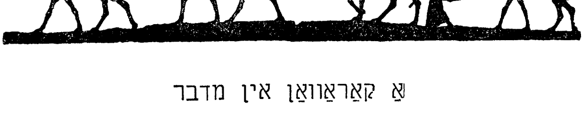
סודות און וואונדער פֿון דעם סאַהאַראַ מדבר

ווער עס האָט אַמאָל פֿאַרבראַכט אַ שטיקל צייט אין אַ מדבר, דער האָט אַ באַגריף וואָס עס איז אַ מדבר. אַ ברענענדיקע זון, וואָס בלענדט די אויגן, הייסע געלע זאַמדן און שטיינדלעך; מען זעט ניט קיין בלימל, קיין גרעזל, קיין וואַסער, קיין פֿויגל, קיין חיה, אַ ברענענדיקע היץ האַלט־אָן אַ גאַנצן טאָג. ביינאַכט — אַן אויסגעשטערנטער הימל, אַ קעלט און אַ שטילקייט.

צייטנווייז אָטעמט דער מדבר און דאַן טראָגט זיך איבער אים אַ הייסער ווינט, וואָס הויבט־אויף בערג שטויב, וועלכע פֿאַרדעקן די שיין פֿון דער זון און טריקנט־אויס דאָס ביסל פֿייכטקייט, וואָס איז דאָ, און טויט אַלץ, וואָס זיי באַגעגענען אויפֿן וועג. אַזוי זיינען אַלע מדבריות און ספּעציעל דער מדבר סאַהאַראַ, וואָס פֿאַרנעמט אַ פֿערט־חלק פֿון אַפֿריקע און איז איינע פֿון די גרעסטע מדבריות אין דער וועלט.

ניט שטענדיק איז אָבער דער מדבר סאַהאַראַ געווען ווי ער איז היינט. אין די טאָלן פֿון מדבר האָבן גערוישט טייכן, ווילדע חיות האָבן זיך גע־פּאַשעט ביי זייערע ברעגעס, עס האָבן געגרינט פֿעלדער. דאָרט וואו עס הערשט היינט טויט, האָט מיט טויזנטער יאָרן צוריק געקאָכט מיט לעבן. עס האָבן דאָרט געלעבט פֿאַרשיידענע פֿעלקער מיט הויכע קולטורן. דאָס דערציילן די אויסגראָבונגען און בילדער, וואָס מען האָט געפֿונען אין די הײלן און אויף שטיינער פֿון דעם מדבר סאַהאַראַ.

אין פּאַריז איז אין 1958 פֿאָרגעקומען אַן אויסשטעלונג, וואו מ׳האָט געוויזן 800 קאָפּיעס פֿון געמעלן און היילן און אויף שטיינער־געמאָלענע און אויסגעקריצטע בילדער, וועלכע זיינען געפֿונען געוואָרן און וועלכע געהערן צו זייער אַן אַלטער ווייטער עפּאָכע. לויט די קאָפּיעס האָט מען געקענט זען,



אַ קאַראַוואַן אין מדבר

ווי שיין עס זעען־אויס די אָריגינאַלן, פון וועלכע זיי זיינען געמאַכט געוואָרן. ווער זיינען געווען די מאָלער, וואָס האָבן דאָס געמאָלן אין די היילן און אויף די שטיינער אין דער סאַהאַראַ, וואו עס הערשט היינט וויסטעניש, און ווען איז דאָס געמאָלן געוואָרן ?

עס איז פעסטגעשטעלט געוואָרן דורך וויסנשאַפטלייט, אַז די מאָלערייען זיינען געמאַכט געוואָרן מיט אַכט אָדער צען טויזנט יאָר צוריק דורך פעלקער, וואָס האָבן באַוואוינט די סאַהאַראַ, ווען די געגנט איז געווען גרין און באַוואָקסן, פול מיט וואַסער.

די מאָלערייען, ווי אויך די ביינער פון די חיות, וואָס מען האָט געפונען אין די היילן, דערציילן, ווי עס האָבן געלעבט די אוראַלטע פעלקער אין דעם מדבר סאַהאַראַ, — וועגן זייער קולטור, באַשעפטיקונג. אַ טייל פון דער באַפעלקערונג האָט געוואוינט אין היילן, אַ טייל אין שטרויענע שטיבלעך. די פרויען האָבן געאַרבעט אין די פעלדער, געזייט, געדראָשן, געמאָלן, געקאָכט. די מענער האָבן געפאַשעט פי, געגאַנגען אויף יאַגד. דאָס אַלץ איז פאָרגעקומען אַ סך פריער פאַר דער עגיפטישער אוראַלטער ציוויליזאַציע.

ו אַנטדעקונג פון די מאָלערייען אין דעם מדבר סאַהאַרא

ווי אַלע גרויסע אַנטדעקונגען אין דעם לעצטן יאָרהונדערט, זיינען אויך די אַנטדעקונגען אין דעם מדבר סאַהאַראַ פאָרגעקומען דורך אַ צופאַל. אין דעם יאָר 1933 איז אַ יונגער אָפיצער פון דער פראַנצויזישער קאָלאָניאַלער אַרמיי, ברענאַן, געשיקט געוואָרן קיין טאַסיליע אַדזשער אין דעם ראַיאָן פון צענטראַלער סאַהאַראַ. רייזנדיק צום פלאַץ, וואו ער איז געשיקט געוואָרן, האָט ער זיך אָפּגעשטעלט אויף אַ נאַכטלעגער. ניט געפינענדיק קיין בעסער אָרט פאַר אַ נאַכטלעגער ווי אַ הייל, איז ער אריין שלאָפן אין דער הייל, פלוצלינג האָט ער דערזען אויף דער וואַנט פון הייל אַ בילד פון אַ זשיראַף. ווער האָט דאָס געקענט מאָלן אין אַ הייל אין דעם מדבר ? מסתמא האָט זיך אים דאָס אויסגעדאַכט. נאָר ווען ער איז צוגעגאַנגען נעענטער און באַטראַכט בעסער, האָט דער דערזען, אַז אונטער אַ צודעק פון שטויב טרעטןאַרויס צייכנס פון אַ בילד, האָט ער גענומען אָפּרייבן און אָפּוואַשן דעם שטויב, און עס איז אַרויסגעקומען אַ וואונדערבאַר בילד.

אויף מאָרגן פרי האָט ער אָנגעהויבן באַטראַכטן די שכנ׳ישע היילן, און ער האָט אין זיי געפונען מאָלערייען פון פאַרשיידענע חיות. ער האָט וועגן דעם געלאָזט וויסן קיין פאַריז. די מעלדונג פון דעם אָפיצער ברענאַן האָט אַרויסגערופן אַ סענסאַציע אין דער וויסנשאַפטלעכער וועלט. אַ גרופּע ספּעציאַליסטן צווישן וועלכע עס האָט זיך געפונען דער דאַן נאָך יונגער

עטנאָלאָג לאָטאָ, האָט זיך געלאָזט צו דער סאַהאַראַ. זיי האָבן אונטער־זוכט די מאָלערייען און פעסטגעשטעלט, אַז זייער עלטער איז פון אַכט ביז צען טויזנט יאָר.

כדי צו אונטערזוכן און מאַכן קאָפּיעס פון די בילדער האָט זיך גע־פאָדערט אַ סך געלט. נאָר לאָטאָ און ברענאַן האָבן ניט געוואָלט וואַרטן, ביז די סומע וועט באַשטימט ווערן. זיי האָבן אַ יאָר און האַלב אונטערזוכט און שטודירט די מאָלערייען אויף די שטיינער און אין די היילן.

די צווייטע וועלט מלחמה האָט איבערגעריסן זייער אַרבעט. ברענאַן איז אומגעקומען אין דער מלחמה; לאָטאָ האָט ווייטער פאָרגעזעצט די אַרבעט. ער האָט געשאַפן די נויטיקע געלט־סומען און אָרגאַניזירט אַן עקספּעדיציע קיין טאַסיליע. ערשט אין 1955 האָט זיך אים איינגעגעבן צו פאַרווירקלעכן
2 זיין פּלאַן.

אַן עקספּעדיציע פון 13 געלערנטע האָט זיך אַוועקגעלאָזט צו דער סאַהאַראַ און אין דער ברענענדיקער היץ, געמאַטערט פון דורשט, דורך שווערע אַרבעט האָט זיך איינגעגעבן אַנטדעקן גאַנצע גאַלערייען פון בילדער: אַ בילד, אויף וועלכן עס טראָגט זיך אַ סטאַדע זשיראַפן; אַ בילד פון אַ גרופּע אַנטי־לאָפּן און געוויקסן. אויף אַ ריזיקן בילד איז אויסגעמאָלן אַ פרוי. אינטע־רעסאַנט איז, וואָס כמעט אין יעדן בילד געפינען זיך אָקסן. אינטערעסאַנט זיינען די בילדער, וועלכע די געלערנטע רופן „מאַרסיאַנער בילדער" — פון מענטשן מיט גרויסע קעפּ, אַנגעטאָן ווי פאַנטאַסטישע קאָסמאָנאַוטן.

די בילדער זיינען ניט געמאָלן ווי עס זיינען געמאָלן אוראַלטע בילדער, ווייס און שוואַרץ, נאָר מיט אַלע קאָלירן: געל, רויט, בלוי, ברוין. פּראָפעסאָר לאָטאָ פאַרטייטשט דאָס דערמיט, וואָס די שטיינער פון טאַסיליע זיינען רייך מיט פאַרשיידענע מינעראַלן און פון די מינעראַלן האָט מען געמאַכט די פאַרבן.

אין די בילדער זעט מען, ווי עס האָט זיך געביטן ביסלעכווייז דער קלימאַט אין דער סאַהאַראַ און צוזאַמען דערמיט די וועלט פון חיות און פלאַנצן, ביז זי איז פאַרוואַנדלט געוואָרן אין מדבר. וואָס איז געוואָרן מיט די מענטשן — איז אומבאַוואוסט. דאָס איז נאָר אַ טייל פון די געפינסן, וואָס זיינען אויסגעשטעלט געוואָרן. די פאָרשונגען קומען נאָך פאָר ,און אַ סך סודות און וואונדער פון דער סאַהאַראַ אין דער אוראַלטער וועלט וועלן נאָך אויפגעדעקט ווערן.

די פעניציער און זייער געשיכטע

מיט דריי און אַ האַלב טויזנט יאָר צוריק האָבן ביי די ברעגעס פון מיטלענדישן ים, וואו עס געפינט זיך היינט ישראל, געלעבט אַ סעמיטיש פאָלק מיט דעם נאָמען „פעניציער". די אַלטע העברעער האָבן זיי גערופן

„כנענים". זיי זיינען געווען אַ פאָלק פון סוחרים און ים־רייזנדע. זייערע שיפן זיינען געשוואומען איבער דעם מיטלענדישן ים. אויף זייערע רייזעס האָבן זיי באַזוכט אַזעלכע ווייטע ערטער ווי די בלייענע אינדזלען (די היינטיקע בריטאַניע). זיי זיינען געפאָרן נאָך יאַנטאָר אין די צפון'דיקע ימען, און אפילו אַרומגערינגלט אַפריקע. זייערע שיפן זיינען באַנוצט געוואָרן ניט נאָר פאַר האַנדלס־צוועקן נאָר אויך פאַר מלחמה. זיי האָבן גערופן זייערע שיפן „האַלעס" — אַ נאָמען מיט וועלכן עס באַנוצן זיך נאָך היינט די מערב־אייראָפייאישע פעלקער.

די פעניציער האָבן פאַרשפרייט דעם פאָנעטישן שריפט.

די פעניציער האָבן געקאָנט אויסאַרבעטן ווייַן און פלאַנצן אָליווס (אוילבערטן), אָבער זייער הויפט־באַשעפטיקונג איז געווען האַנדל. זיי האָבן געהאַט קאָלאָניעס ביי די ברעגעס פון דער היינטיקער שפאַניע און פראַנקרייך. זיי האָבן זיך באַשעפטיקט מיט ים־רויבעריי, שקלאַפן־האַנדל, טרוקענע פיש, גלאָז, ווייַן. שפעטער האָבן די רוימער פאַרשפרייט דעם געטראַנק פון ווייַן איבער גאַנץ אייראָפּע. דער נאָמען ווייַן שטאַמט פון פעניצישן וואָרט „ייִן".

די פעניצער האָבן זיך אויך באַרימט געמאַכט מיט זייער קליידער־פאַרבונג וועלכע האָבן ניט געענדערט זייערע קאָלירן ניט אין געזאַלצענע וואַסער און ניט אין זיסע וואַסער, ניט אין הייסע און ניט אין קאַלטע וואַסער. פון דעם ים פלעגן זיי אַרויפברענגען קליינע ראַקעלאַך — „מורעקס". פון זיי פלעגן זיי אַרויסקריגן עטלעכע טראָפּנס פון זעלטענער פורפור פאַרב און מיט דער פאַרב פלעגן זיי באַפאַרבן די קליידער אין אַ פורפור־קאָליר. די גריכן האָבן דעם קאָליר גערופן „פראָפּיראַ". דער פאַרב ווערט דערמאָנט ביי דעם גריכישן פילאָסאָף האָמער. קליידער געפאַרבט אין אַ פורפור־קאָליר פלעגן טראָגן קעניגן און אַדעל־לייט.

די רוימישע אימפעראַטאָרס האָבן געמאַכט דעם פורפור קאָליר פאַר אַ צייכן פון קייזערלאַכער מאַכט. בלויז אימפעראַטאָרס האָבן געמעגט טראָגן מאַנטלען און טאָגאָס (אַ מאַנטל וואָס עס האָבן געטראָגן די רוימישע קיסרים און אַדעל) באַפאַרבט מיט דעם פורפור קאָליר. געקליידעט אין פורפור־טאָגאַס, פלעגן זיי אַריינפאָרן אין די באַזיגטע שטעט.

די פעניציער האָבן געבויט שטעט און קאָלאָניעס ביי די ברעגעס פון דעם מיטל־לענדישן ים ווי אויף דעם האַלב־אינדזל קרים, אויף דעם האַלב־אינדזל איז געווען זייערע אַ קאָלאָניע יעווּפּאַטאָריע. אין אַפריקע האָבן זיי געבויט אַ שטאָט קאַרטאַגען, וועלכע איז אַ צייט געווען איינע פון די גרעסטע שטעט אין דער וועלט, אַ קאָנקורענט צו רוים. קאַרטאגען איז פאַרניכטעט געוואָרן דורך די רוימער.

טעאָריע אַז די פעניציער האָבן באַזוכט אַמעריקע פאַר קאָלאָמבוסן

אַז קאָלאָמבוס איז ניט געווען דער ערשטער וואָס האָט אַנטדעקט אַמעריקע און אַז אַמעריקע איז ניט אַנטדעקט געוואָרן דורך אַ צופאַל איז שוין היינט כמעט ווי זיכער. אויספאָרשונגען וואָס זיינען געמאַכט געוואָרן אין קאָלאָמבוס'עס טאָגבוך און אין זיינע בריוו צו זיין זון ווייזן, אַז ער האָט געוואוסט דעם וועג צו די אַנטילן אינדזלען. זיין אינסטרוקציע צו די קאַפּיטאַנען פון זיינע שיפן איז געווען אַז אין פאַל פון אַ שטורעם וואָס וועט זיי צעטיילן, זאָלן זיי זיך באַוועגן שנעל טאָג און נאַכט אין איין ליניע און נאָך 3,550 מייל זאָלן זיי פאָרן נאָר ביי טאָג.

ווען קאָלאָמבוס האָט אַנטדעקט אַמעריקע און געטראָפן דאָרטן מענטשן האָט ער זיי גערופן אינדיאַנער צוליב פּאָליטישע אורזאַכן און געזאָגט, אַז ער איז געקומען קיין אינדיע. עס זיינען דאָ טעאָריעס אַז פאַר קאָלאָמבוס'ן האָבן אַנטדעקט אַמעריקע די וויקינגס. דאָס זיינען געווען ים רייזנדע האַלב ים־רויבער (פּיראַטן) און האַלב סאָלדאַטן־ריטער. לעצטנס זיינען געפונען געוואָרן צייכנס פון פעניציאַנער (כנענים) וואָס האָבן טויזנטער יאָרן פאַר קאָלאָמבוסן באַזוכט אַמעריקע.

די פעניציער זיינען געווען סעמיטן, ים־רייזנדע און סוחרים. זיי האָבן מיט זייערע שיפן, וואָס זיינען געווען האַנדלס און קריגס שיפן אָדער „האַלעס", זיך אַוועקגעלאָזט אויף וויטע ים־רייזעס. אַ חוץ וואָס זייערע שיפן זיינען געשוואומען אויף דעם מיטללענדישן ים, זיינען זיי אויך געשוואומען אין אַטלאַנטישן אָקעאַן.

עס ווייזט זיך אַרויס, אַז די פעניציער מיט זייערע האַלעס וועלכע זיינען געווען אַ סך בעסערע און שטאַרקערע זעגל־שיפן ווי די אויף וועלכע עס איז געקומען קאָלאָמבוס האָבן נאָך מיט טויזנטער יאָרן צוריק באַזוכט דרום אַמעריקע און איבערגעלאָזט דאָרט שפּורן.

דער טייך אַמאַזאָן איז דער לענגסטער טייך אין דער וועלט. ער ציט זיך איבער 4000 מייל און שניידט דורך כמעט גאַנץ דרום־אַמעריקע. ער הויבט זיך אָן אין פּערו ניט ווייט פון פּאַסיפישן אָקעאַן. ער טיילט פּאַנאַנדער די לענדער פּערו און עקוואַדאָר, פאַלט אַריין אין בראַזיל און שניידט דורך בראַזיל און פאַלט אַריין אין אַטלאַנטישן אָקעאַן אונטער דעם עקוואַטאָר. ער קריגט אַריין זיין גרויסע מאַסע וואַסער פון טייכן וואָס פאַלן אין אים אַריין.

דער אַמאַזאָן איז אַ טיפער טייך און צוגעפּאַסט פאַר רייזעס פון גרויסע שיפן. אַ טייל פון זיינע ברעגן באַשטייען פון הויכע שטיינערנע ווענט. מיט דעם דערנענטערן זיך צו דעם עקוואַטאָר, ציט ער זיך דורך אַ פאַרפלאָנטערטן דזשאָנגל פול מיט געדיכטע וועלדער, זומפּן, בלוט־דאָרשטיקע חיות.

דזשאַנגל וועלדער זיינען אַזוי געדיכט אַז אַ פאַרוואונדערטע חיה אָדער פויגל לויפט אַריין אין זיי, קערט זי זיך שוין ניט צוריק. די טרוקענע און שיטערע ערטער ביי דעם אַמאַזאָן זיינען באַזעצט ערטערווייז מיט אינדיאַנער שבטים.

מאַרסעל אַמע, אַ געלערנטע, וואָס האָט אַ סך יאָרן געלערנט אין אַלזשירער אוניווערסיטעט די קלאַסישע אַראַבישע שפּראַך, האָט אַנטדעקט אין סערראַ מעראַנזשאַ אורנעס מיט סקעלעטן. אין איינער פון די אורנעס האָבן זיך געפונען גלעזערנע פּאַטשערקעס, וואָס האָבן אָן שום צווייפל געהאַט אַ פעניצישן אָפּשטאַם.

אין די אַמאַזאָנער וועלדער קאָן מען אָנטרעפן אינדיאַנער שבטים מיט סעמיטישע געזיכט־שטריכן. די ווייס־הויטיקע אינדיאַנער זיינען שוין ניט איינמאָל געגנוצט געוואָרן פאַר אַ באַווייז, אַז אַייראָפּייער האָבן אַמאָל באַזוכט בראַזיל. אינדיאַנער פון זעלבן טיפ באַגעגנט מען אויך אין צפון אַמעריקע און אפילו אין ניו גיני. אין דער שפּראַך פון די ווייס־הויטיקע אינדיאַנער געפינען זיך אַ סך ווערטער וועלכע האָבן סעמיטישע וואָרצלען. אין מוזיי אין מאַנאַאוסאַ געפינען זיך ערדענע אויסאַרבעטונגען פון כלים, וועלכע זיינען אַלט איבער 2,000 יאָר. אויף זיי זיינען אויסגעקריצט שלאַנגען און העקדישן. קאָפּ־באַפּוצונגען וועלכע זיינען אויסגעקריצט אויף שטיינער, זיי דערמאָנען טיורבאַנען פון סומעריער, פעניציער, יהודייער.

צווישן די בילדער פון חיות, וועלכע זיינען אויסגעקריצט אויף שטיינער ביי דעם ברעג פון טייך ריא אורובו, זיינען דאָ צייכענונגען פון צוויי חיות, וועלכע געפינען זיך ניט אין גאַנץ דרום־אַמעריקע: אַ לייביכע און אַ ים הונט. עס פרעגט זיך: פון וואַנען האָט דער אויסקריצער געקאָנט וויסן פון חיות וועלכע ער האָט קיינמאָל ניט געזען? דער אינטערעסאַנטער היסטאָרישער דאָקומענט איז דער שטיין „פּעדרא פינטא“. צווישן אַ סך בילדער אויף דעם שטיין קאָן מען זען דאָס בילד פון אַ דינאַזאַר. אַ סך געלערנטע רעכענען אַז דאָס בילד איז פון אַ ריזיקער טשערעפּאַכע וואָס מען טרעפט אין דעם באַסיין פון דעם אַמאַזאָן.

די איבעריקע צייכענונגען אויף דעם שטיין פּעדרא פינטא זיינען די געוויינלעכע פּאַר־היסטאָרישע סימבאָלן — צלמים, שלאַנגען, די זון. זיי זיינען זייער ענלעך אויף די עגיפּטישע וועלכע זיינען אויסגעקריצט אויף די שטיינער פון אַלט עגיפּטן. געלערנטע זוכן צו פאַנאַנדערשיפרירן די צייכנס און געפינען זייער פאַרוואַנדטע, נאָר קיין איינע פון די אַרויסגעזאָגטע סברות קאָן מען ניט רעכענען פאַר באַשטימט. זאָגן אויף זיכער, אַז עס האָט עקזיסטירט אַ ציוויליזאַציע, וואָלט געווען, ווען מען געפינט רואינעס פון אַלטע ישובים.

צוויי געלערנטע, פּאַסעט און רעימאַן מאָרפּע, שטיצנדיק זיך אויף

דעם וואָס אינדיאַנער האָבן זיי דערציילט אַז אין די דזשאָנגלס פון אַמאַזאָניע געפינען זיך רואינען פון טעמפּלען, האָבן זיך אַוועקגעלאָזט אין דזשאָנגל נאָר קיינער פון זיי איז ניט געקומען צוריק.

אַ קאַטוילישער מיסיאָנער האָט דערציילט אַז אין אַ טאָל אַן ערך הונדערט מייל פון טייך ריאָ־שינגו האָט ער געזען קברים און מאָנומענטן, וואָס קוקן אויס ווי אַלטע עגיפּטישע מאָנומענטן. קיינער האָט נאָך ביז היינט ניט באַזוכט און אויסגעפאָרשט דעם טאָל, אַפילו אַ גוט אויסגעשטאַטע אַמעריקאַנער עקספּעדיציע האָט געמוזט צוריקטרעטן פון דעם שרעקלעכן אַמאַזאָנער דזשאָנגל און געדיכטעניש פון אַמאַזאָנער וואַלד.

עס וועט נאָך נעמען אַ סך צייט ביז וואַנען מען וועט אַרויסקריגן און אויסגעפינען די סודות ווער עס זיינען געווען די אומבאַקאַנטע, וועלכע האָבן אָפּ־געשטעלט נאָך זיך די פילע סודות׳דיקע אויפשריפטן און צייכנס.

אוראַלטע טעפּער ביי דער אַרבעט

די אַנטדעקונג פון די מגילות ביים ים המלח

די אַנטדעקונג פון די מגילות ביי דעם ים המלח קלינגט ווי אַ לעגענדע. עס איז אָבער ניט געווען קיין לעגענדע, נאָר אַ ווירקלעכקייט.

אין אַ הייסן זומערדיקן פרימאָרגן, אין יאָר 1946 האָט אַ יונגער בעדואינער פּאַסטוך, מוכאַמעד עד דיב (מוכאַמעד דער וואָלף) געפּאַשעט זיינע שאָף אין דער געגנט פון וואַדי קומראַן (ירדן) מדבר יהודה. מיט אים האָבן געפּאַשעט זיינע שאָף אין דער געגנט פון קומראַן נאָך 2 פּאַסטוכער. אַלע 3 האָבן גענעכטיקט מיט זייערע שאָף אין דעם מדבר.

לויט אַ בעדואינער מנהג ציילן די פּאַסטוכער אַלע פּאַרנאַכט אָפּ זייערע שאָף. מוכאַמעד האָט שוין 2 נעכט ניט געהאַט געציילט זיינע שאָף, ווען ער האָט איבערגעציילט אויף דער דריטער נאַכט זיינע שאָף, האָט ער דערזען אַז אים פעלט אַ ציג. אויף מאָרגן האָט ער אָפּגעשטעלט ביי זיינע חברים זיין סטאַדע און אַליין איז ער אַוועק זוכן די ציג.

אַ לאַנגע צייט האָט ער געזוכט די ציג און איז אַוועק ווייט, ביז וואַנען ער איז מיד געוואָרן און האָט זיך אַוועקגעזעצט אין אַ שאָטן פון אַ באַרג. ווען ער האָט זיך אָפּגערוט און זיך אַרומגעקוקט, האָט ער באַמערקט אַ הייל אין

זייט באַרג. רעכענענדיק אַז אפשר איז די ציג פאַרקראָכן אין דער הייל, האָט ער גענומען אַ שטיין און אַריינגעוואָרפן אַהין.

פּלוצלונג האָט מוכאַמעד דערהערט, ווי דער שטיין פאַלנדיק אין הייל גיט אַרויס קלאַנגען, ווי ער וואָלט געבראָכן כלים. ווי קומען כלים אין אַ פאַרוואָרפענער הייל? עס האָט זיך אים געמוזט דוכטן. האָט ער גענומען נאָך אַ שטיין און אַריינגעוואָרפן אַ צווייטן מאָל אין הייל. עס האָבן זיך ווידעראַמאָל געהערט קלאַנגען. די זאַך האָט אים פאַראינטערעסירט. ער האָט זיך אָנגעשטרענגט, איז צוגעגאַנגען צו דער הייל און אַריינגעקוקט. ער האָט דערזען קרוגן, גרויסע ערדענע קרוגן, וואָס אַזעלכע האָט ער קיינמאָל ניט געזען. ער האָט באַטראַכט די געגנט און די הייל און זיך אַוועקגעלאָזט צוריק צו דער סטאַדע. די ציג האָט ער ניט געפונען.

אין אָוונט האָט ער דערציילט די געשיכטע זיינעם אַ חבר, און ביידע חברים האָבן באַשלאָסן, אַז עס מוז דאָרט ניט אַנדערש זיין ווי אַן אוצר. אינ־דערפרי האָבן זיך ביידע פאַסטוכער אַוועקגעלאָזט זוכן דעם אוצר. זיי האָבן געוואַנדערט אַ שטיקל צייט, זיינען צוגעקומען צום באַרג, אויפגעזוכט די עפענונג פון דער הייל, און מיט שוועריגקייטן זיך אַראָפּגעלאָזן אין דער טיפעניש.

אין דער הייל האָבן זיי דערזען בערג מיט שערבלעך און צווישן די שערב־לעך — לאַנגע שטיקער, ענלעך אויף לעדער, און קרוגן, — אַזעלכע קרוגן וואָס זיי האָבן קיינמאָל פריער ניט געזען: הויכע קיילעכדיקע מיט און אָן הענטלעך.

זיי האָבן אַריינגעקוקט אין די קרוגן. אין ערשטן קרוג איז גאָרניט געווען און זיי האָבן אים צעבראָכן מיט די שטעקנס. אין צווייטן — גאָרניט; אויך צעבראָכן.

ערשט אין פערטן קרוג האָבן זיי דערזען אַז עפּעס ליגט דאָרט. ווען זיי האָבן גענומען אַרויסשלעפן דאָס וואָס איז געלעגן אין קרוג, האָבן זיי פון דאָרט אַרויסגענומען אַ צונויפגעוויקלטע לאַנגע זאַך געמאַכט פון אַ שטאָף וואָס האָט דערמאָנט אין לעדער. דאָס איז געלעגן איינגעוויקלט אין אַ אַלטער לייוונטענער זאַך, וואָס איז צעקראָכן געוואָרן אונטער די הענט.

די פאַסטוכער האָבן ווייטער געזוכט, אָבער אַ חוץ נאָך אַזעלכע שטיקער לעדער האָבן זיי גאָרניט געפונען, — ניט קיין גאָלד, ניט קיין זילבער, אָדער עפּעס אַנדערש וואָס זאָל דערמאָנען אין אַן אוצר.

נעמענדיק מיט זיך עטלעכע צונויפגעוויקלטע שטיקער, זיינען זיי אַוועק צו די סטאַדעס. ווען זיי האָבן געבראַכט די צונויפגעוויקלטע שטיקער צו זיך אין די געצעלטן, האָבן זיי עס פאַנאַנדערגעוויקלט און זיי האָבן דערזען, אַז אויף דעם לעדער איז עפּעס אָנגעשריבן. קיין למדנים זיינען די

פּאַסטוכער ניט געווען, און וואָס עס איז אָנגעשריבן האָט זיי ניט אינטע־רעסירט, האָבן זיי צונויפגעוויקלט די מגילות, אַריינגעטאָן אין זעקלעך, אַוועקגעלייגט אין אַ זייט.

אַזוי האָבן די מגילות צוזאַמען מיט די בעדואינער אָנגעהויבן זייער וואַנ־דערונג איבער דעם מדבר יהודה.

די וואַנדערונג פון די מגילות

נאָך צוויי יאָר וואַנדערונגען איבער דעם מדבר יהודה האָבן די בעדואינער פון טאַאַמיר שבט, אויפגעשטעלט זייערע געצעלטן לעבן בית לחם, אין די געצעלטן האָבן זיך געפונען די מגילות, וואָס דער פּאַסטוך מוכאַמעד עד דיב האָט געפונען אין דער געגנט פון קומראַן.

בית לחם איז די שטאָט וואוהין עס קומען בעדואינער פאַרקויפן זייערע פּראָדוקטן, — ווי ציגן־מילך, ציגן־קעז, ציגן־פעל, און פאַר דעם געלט קויפן זיי אײן קליידער און אַנדערע נוצלעכע זאַכן פאַר זייער געברויך.

און אויף איינער פון זיינע רייזעס אין דער שטאָט בית לחם האָט מו־כאַמעד מיטגענומען די לעדער וואָס ער האָט געפונען אין די היילן, און געזוכט עס צו פאַרקויפן צו הענדלער מיט אַלטע אַנטיקן, נאָר נאָכדעם ווי ער האָט זיך אַרומגעטראָגן דערמיט אַ צייט און ניט געקאָנט פאַרקויפן, האָט ער עס אַוועקגעטראָגן צו אַ באַקאַנטן קריסטלעכן סוחר קאַנדאָ, אָדער חאַליל עסקאַנדער, וועלכער האָט געהאַנדלט מיט די בעדואינער, דערצו האָט ער נאָך געהאַט אַ שוסטעריי.

ווען די בעדואינער האָבן אים געבראַכט די מגילות, האָט זיי קאַנדאָ באַטראַכט און גלייך פאַרשטאַנען, אַז דאָס מוז עפּעס זיין אַ זעלטענהייט, נאָר די בעדואינער האָט ער געזאָגט אַז עס האָט ניט קיין ווערט און אַרונטער־געוואָרפן כלומרשט אונטערן באַנק, אגב־אורחא האָט ער זיי געפרעגט: וואו זיי האָבן דאָס געפונען די מגילות? מוכאַמעד האָט אים דערציילט, אַז ניט ווייט פון די קוואַלן פון עין פשחה צווישן יריחו און עין גדי זיינען דאָ חורבות און ניט ווייט פון די חורבות זיינען דאָ היילן, נאָר ער, דער סוחר,, וועט דאָרטן סיי ווי גאָרניט געפינען, ווייל אַ חוץ שערבלעך מיט אַלטע קרוגן מיט דעם אַלטן פעל איז דאָרט גאָרניט דאָ. קאַנדא האָט באַצאָלט מו־כאַמעדן עטלעכע מטבעות און אַרונטערגעוואָרפן די מגילות אונטער דער באַנק.

אין עטלעכע טעג אַרום, האָט ער אַוועקגעטראָגן אַ טייל פון די מגילות קיין ירושלים צום מיטראָפּאָליט פון מאַנאַסטיר „דעם הייליקן מאַרק״. דער מיטראָפּאָליט האָט פאַרשטאַנען אַז די מגילות מוזן זיין זייער וויכטיק. כאָטש קיין גרויסער למדן איז ער ניט געווען, דאָך האָט ער זיך געוואָלט

פֿאַרבינדן מיט די בעדואינער וואָס האָבן פֿאַרקויפט די מגילות, נאָר די בעדואינער זיינען שוין אַוועק פון בית לחם. מיט איניקע חדשים שפּעטער האָט דער מעטראָפּאָליט זיי אויפגעזוכט און געקויפט ביי זיי נאָך 2 מגילות פאַר פופציק פונט.

דער מעטראָפּאָליט האָט זיך אַרומגעטראָגן מיט די מגילות פון איין געלערנטן צום צווייטן פון איין אַנטיק סוחר צום צווייטן. דערנאָך זיינען די מגילות אָפּגעפאָטאָגראַפירט געוואָרן דורך אַמעריקאַנער געלערנטע. אין דער זעלבער צייט, אַרום אָקטאָבער 1947, האָט זיך משה בראַאון דער־וואוסט, אַז אַ סוחר פון אַנטיקן אין בית לחם האָט מגילות. ער האָט וועגן דעם געמאָלדן אין ירושולים׳ער אוניווערסיטעט צו דעם פאַרשטאָרבענעם אַרכעאָלאָג דר. סוקעניק. דער זעלבער הענדלער האָט אויך אָפּגערופן דר. סוקעניק אין געזאָגט, אַז ער האָט מגילות צו פאַרקויפן און אויך דערציילט וועגן די בעדואינער, וואָס האָבן געפונען די מגילות.

דעם 29טן נאָוועמבער 1947 איז דר. סוקעניק — איינשטעלנדיק זיין לעבן וויל די מלחמה מיט די אַראַבער האָט זיך שוין אָנגעהויבן — געפאָרן קיין בית לחם און אָפּגעקויפט די מגילות מיט די קרוגן, וועלכע ער האָט געבראַכט בשלום קיין ירושלים.

דער מיטראָפּאָליט אַפאַנסיאָ האָט די 4 מגילות אַרויסגעשמוגלט פון מאָנאַסטיר און געבראַכט קיין אַמעריקע. דעם ערשטן יוני 1954 האָט זיך אויף דער 14טער זייט אין אַ וואָל סטריט זשורנאַל באַוויזן אַ מעלדונג, אַז עס זיינען דאָ צו פאַרקויפן פאַר אַ מיליאָן דאָלאַר 4 מגילות, וואָס מען האָט געפונען ביים ים המלח. יגאל ידין (איגאַל יאַדין) דער זון פון דר. סוקעניק (וועלכער איז שוין דאַן געווען טויט) האָט מיט דער הילף פון אַן אַמעריקאַנער מעצענאַט אָפּגעקויפט די 4 מגילות פאַר 250 טויזנט דאָלאַר. אַזוי אַרום זיינען 7 מגילות אָנגעקומען צוריק אין די הענט פון די אור־אור־אייניקלעך, פון די וואָס האָבן זיי געשריבן.

די איסיים — אַ רעליגיעז-קאָמוניסטישע סעקטע מיט צוויי טויזנט יאָר צוריק

די אַנטדעקונגען פון די מגילות אין די היילן לעבן ים־המלח, און די אויסגראָבונגען אין "קירבעט קאַמראַן" האָבן אַרויסגעבראַכט אויף דער ליכט די „איסיים" — אַ רעליגיעז־קאָמוניסטישע סעקטע, וואָס האָט עקזיס־טירט הונדערטער יאָרן אין דער צייט פון בית שני און אונטערגעגאַנגען אָדער פאַרניכטעט געוואָרן פון די רוימער אין דעם אויפשטאַנד פון בר־כוכבא 68 יאָר לויט דער נייער צייט רעכענונג.

מיט העכער 2000 יאָר צוריק האָט אין יהודה (די הײַנטיקע ישראל) זיך געפֿונען אַ סעקטע, וואָס איז געווען רעליגיעז־קאָמוניסטיש, און פּראַק־טיצירט קאָמוניזם אין לעבן.

די היסטאָריקער פֿון יענער צײַט, ווי דער רוימער פּלינוס, יאָזעפֿוס, און פֿילאָ (פֿילאָ איז דער גרויסער פֿילאָסאָף „פֿילון אַלכסנדוני״ — אין דער אַלטער העברעאישער ליטעראַטור ווערט ער גערופֿן אַלכסנדרוני, ווײַל ער קומט פֿון דער שטאָט אלכסנדריה אין מצרים) האָבן וועגן זיי געשריבן. פֿון זייערע באַשרײַבונגען קאָן מען זען, אַז די מיטגלידער פֿון דער סעקטע „איסיים״ אָדער „היחד״, ווי זיי פּלעגן זיך רופֿן, זײַנען געווען הויך־אַנטוויקלט און געפֿירט אַ מאָראַליש ריין לעבן, אויף קאָמוניסטישע יסודות.

די פּאָטערס פֿון דער קריסטלעכער קירכע האָבן זיך מתיחס געווען צו דער סעקטע און געזוכט צו באַווײַזן, אַז די קריסטלעכע רעליגיע איז אַרויס־געוואַקסן פֿון דער סעקטע. די אַנטדעקונגען פֿון די מגילות און די אויס־גראָבונגען אין „קירבעט קאָמראַן״, וואָס איז געווען אַ ישוב און אַ קאָמונע פֿון דער סעקטע, ווײַזן, אַז דאָס מתיחס זײַן זיך פֿון די קריסטלעכע פּאָטערס איז אינגאַנצן פֿאַלש. פֿאַרקערט, די איסיים זײַנען געווען די גרעסטע קעגנער פֿון די „גאַליליייער״ (ווי עס האָבן געהייסן די ערשטע קריסטן) אין דער צײַט פֿון בר־כוכבאס אויפֿשטאַנד.

אין די הײלן, וואו מען האָט געפֿונען די מגילות, האָט מען געפֿונען שטיקלעך פּאַרמעט פֿון פּרשיות פֿון תּפֿילין. דאָס ווײַזט, אַז די איסיים זײַנען געווען פֿרומע יידן, נוטה צו די פּרושים. די גאַליליייער זײַנען געווען צדוקים און אַן אַסימיליטאָריש, רוימיש־פּרײַנטלעכע סעקטע, וועלכע האָט ניט געהאַלטן פֿון פֿרומקייט. אין אַ בריוו, וואָס מען האָט געפֿונען צווישן די מגילות, וואָס איז געשריבן פֿון בר־כוכבא צו אַ קאַפּיטאַן וואָס האָט באַשיצט די קאָמונע, שרײַבט בר־כוכבא מיט פּאַרדרוס און צאָרן וועגן די גאַליליייער, וואָס האָבן פֿאַרראַטן די אויפֿשטענדלער און אַריבער צו די רוימער. דאָס ווײַזט, אַז די איסיים האָבן קיין געמיינזאַמעס ניט געהאַט מיט די גאַליליייער, וואָס זײַנען געווען פֿרײַנט פֿון די רוימער און פֿאַררעטער. די איסיים זײַנען געווען פּאַטריאָטן און געקעמפֿט צוזאַמען מיט בר־כוכבאַ׳ן מעגלאָך ביז דעם ביטערן סוף.

ווער זײַנען געווען די איסיים? צווישן די מגילות, וואָס זײַנען געפֿונען געוואָרן, איז דאָ אַ מגילה, וואָס הייסט „סרך היחד״: סרך מיינט אין אַראַמעאיש מנהגים, אָדער תּקנות. מיר וואָלטן דאָס גערופֿן „די קאָנסטיטוציע״ פֿון דער קאָמונע. אין „סרך היחד״ ווערט געזאָגט, אַז „יעדער וואָס וויל אַרײַנ־טרעטן אין היחד, דאַרף אָוועקגעבן זײַן פּאַרמעגן, זײַן קליידונג, זײַן פֿיזישן כּוח און דערפֿאַרונג, זײַן וויסנשאַפֿט — אַלץ, וואָס ער פּאַרמאָגט. דערפֿאַר

קריגט ער אַלץ וואָס ער באַדאַרף. ער ווערט אַריינגענומען אויף אַ פּראָבע אויף אַ יאָר. אין דעם יאָר ווערט אויסגעפּרובירט זיין שכל, כאַראַקטער. נאָך דעם יאָר קריגט ער אַ העכערע מדרגה. אויף דעם דריטן יאָר ווערט ער אַ פולער מיטגליד, לויט דעם באַשלוס פון דער מערהייט פון דער קאָמונע.

לויט יאָזעפוס׳ן פאַרברענגען די מיטגלידער די טעג אין אַרבעט און טהרה. זייער גרויס אַכט איז געלייגט געוואָרן אויף דער פיזישער ריינקייט פון קערפּער. אַ לאַנגע צייט פאַרנעמט ביי זיי דאָס וואַשן און טובל׳ען זיך. זיי העלפן אָרעמע און קראַנקע, ספּעציעל יתומים, ווענען זיי אַדאָפּטירן און האָדעווען אויס.

ווען עמיצער פאַרזינדיקט זיך מיט ריידן רכילות, אָדער ניט־אויס־פאָלגן אַן עלטערן, אָדער אַנדערע אַזעלכע זינד, איז די שטראָף: באַזייטיקן דעם מיטגליד אויף אַ צייט פון טבילה, ניט עסן אין דעם אַלגעמיינעם עס־צימער. די גרעסטע שטראָף, וואָס איז געגעבן געוואָרן, איז געווען אויס־שליסן דעם מיטגליד פון דער קאָמונע. אָבער קיין פיזישע אָדער קערפּערלעכע שטראָף. די קאָמונעס זיינען געווען ווי מיר רופן היינט מאַקסימאַליסטישע.

די מעשות, וואָס דער רוימישער היסטאָריקער פּלינוס שרייבט וועגן די איסיים, אַז זיי זיינען ניט קיין פאַרהייראַטע און זיי האָבן פיינט פרויען, ווייזן זיך אַרויס פאַלש. אויף דעם בית־עולם אין קירבעט קאַמראַן, וואָס איז געווען דער בית־עולם פון דער צעשטערטער קאָמונע, האָט מען געפונען סקעלעטן פון פרויען און קינדער. יאָזעפוס, ווען ער שרייבט וועגן די איסיים, פאַררופט זיך אויף דעם, וואָס אין דער יוגנט אין עלטער פון 19 יאָר האָט ער באַלאַנגט צו די איסיים דריי יאָר און געווען ביי זיי אין דער מדבר. ער שרייבט וועגן די איסיים, אַז זיי האָבן פאַרביטן ערדישע פאַרגעניגנס אויף חכמה און גוטסקייט, אַז זיי זיינען פאַרבונדן צווישן זיך מער ווי אַלע אַנדערע סעקטעס; אַז זיי עסן אַלע צוזאַמען; אַז זייערע קערפּערס זיינען פאַרהאַר־טעוועט. זיי טובל׳ען זיך אַלע טאָג אפילו אין קאַלטסטן וועטער. זיי זיינען דאָ, לויט זיין חשבון, אין גאַנץ יהודה 4,000. אין יענער צייט איז דאָס אין אַזאַ קליינעם לאַנד ווי יהודה געווען אַ גרויסע צאָל. לויט יאָזעפוס׳ן געפינען זיי זיך אין אַלע שטעט פון יהודה און אין קאָמונעס אין דער מדבר.

פילאָן זאָגט, אַז די איסיים פירן ניט קיין האַנדל, נאָר איינער אַ באַ־שטימטער עלטסטער קויפט אַלץ איין און פירט־אָן מיט זייער האַנדל. ווינטער, זאָגט פילאָן זיינען זיי געקליידעט אין וואַרעמע שווערע מאַנטלען, און זומער אין לייכטע קליידער. זיי קענען ניט געבן קיין מתנות צו זייערע פריינט און משפּחות אָן דער דערלויבעניש פון אַן עלטסטן. ווען זיי גייען אונטערוועגנס, טראָגן זיי מיט זיך גאָרניט חוץ אַ געווער זיך צו באַשיצן קעגן חיות און רויבער.

אין יעדער קאָמונע, וואו דער איסי קומט, קריגט ער אַלץ פריי. אין אַנדערע קאָמונעס זיינען באַשטימט ספּעציעלע מענטשן אויף צו באַגעגענען די חברים און געסט. די קראַנקע און אַלטע, וואָס קענען ניט אַרבעטן קריגן הילף פריי. יאָזעפוס זאָגט, אַז די מערסטע פון זיי לעבן מער ווי הונדערט יאָר.

זייער באַשעפטיקונג באַשטייט פון ערד־אַרבעט, פי־צוכט, בינען צוכט; אַנדערע זיינען באַלעמעלאָכעס, קינסטלער. זיי מאַכן ניט קיין געווער פאַר מלחמות. עס זיינען ניטאָ צווישן זיי קיין האַרן און שקלאַפן. זיי לערנען אַ סך. זיי שטודירן די אייגנשאַפטן פון פלאַנצן פאַר מעדיצין, זיי טראָגן ווייסע מלבושים. זיי לייגן גרויס אַכטונג אויף ריינקייט. זיי זיינען אונטערגע־וואָרפן אַ זעלבסט־דיסציפּלין. זיי שטייען אויף איידער די זון גייט־אויף ווען די זון גייט־אויף, זאָגן זיי אַ תפילה און גייען צו דער אַרבעט. זיי אַרבעטן 5 שעה ביז אַרום 11 אַזייגער אין יעדן וועטער. ווען זיי גייען פון דער אַרבעט גייען זיי פריילעך און ניט פאַרמאַטערט, נאָר ווי פון אַ ספּאָרט. ווען זיי קומען פון דער אַרבעט, וואַשן זיי זיך, בייטן איבער זייערע קליידער און גייען אין עס־צימער, ווי צו א שמחה. זיי זעצן זיך אַלע אַרום די טישן שטיל, ווערן באַדינט דורך דעם בעקער מיט אַ שטיק ברויט און דורך דעם קוכער מיט אַ טעלער געקעכץ. איידער זיי הייבן־אָן עסן, זאָגט איינער פון זיי אַ תפילה. נאָך דעם עסן גייען אַלע צוריק צו זייער אַרבעט אין פעלד אָדער ביים וואַרשטאַט. אין אָוונט עסן זיי ווידער. אין דער צייט פון עסן איז שטיל, אָן טומל עס הערשט אַ רואיקע שטילקייט.

זיי היטן אָפּ שבת מער ווי אַלע אַנדערע סעקטן אין יהודה זיי האַלטן ניט פון מקריב זיין קרבנות.

יאָזעפוס און פילאָן שטימען־איין, אַז מאָראַליש גייסטיק שטייען די איסיים אַ סך העכער פון זייערע אַרומיקע שכנים.

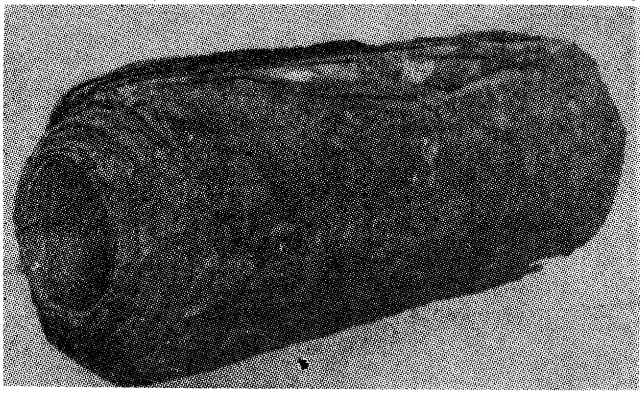
די שבועה: אַ נייער מיטגליד, שרייבט יאָזעפוס, האָט געדאַרפט געבן אַ שבועה. שפּעטער האָבן זיי קיין שבועה ניט געגעבן. יאָזעפוס זאָגט, אַז זייערס אַ וואָרט איז געווען מער וואָגיק ווי אַ שבועה. ער דערציילט, אַז ווען הורדוס, דער מלך פון יהודה, האָט גענומען אַ שבועה פון לאָיאַליטעט פון זיינע אונטערטאַנען, האָט ער ביי די איסיים ניט גענומען קיין שבועה, גלויבנדיק זייער וואָרט. עס זעט אויס, אַז יאָזעפוס האָט געוואוסט פון דעם „סרך היחד" — די קאָנסטיטוציע פון דער סעקטע, וואָס איז געפונען גע־וואָרן אין די היילן ביים ים־המלח.

לויט יאָזעפוסן איז די שבועה געווען די פּראָגראַם פון דער סעקטע. אַ נייער מיטגליד האָט געשוואָרן, אַז ער וועט קעמפן שטענדיק פאַר גע־רעכטיקייט צו אַלע מענטשן. זיין דיסציפּלינירט, פאָלגן אַן עלטערן; און ווען ער וועט זיין אַן עלטערער, וועט ער ניט אונטערדריקן דעם נידעריקן;

ליב האָבן דעם אמת, פיינט האָבן ליגנערס און צבועקעס, ניט האַלטן קיין סודות פאַר די אַנדערע מיטגלידער; ניט איבערדערציילן זייערע סודות פאַר אַנדערע, אפילו אונטער דער געפאַר פון טויט. די שבועה האָט פאַרפליכטעט: ריכטיק איבערגעבן די באַפעלן פון העכערע צו אַנדערע, ניט רויבן; ניט גנב׳ענען, אָפּהיטן די ספרים פון דער סעקטע. אַלץ וואָס יאָזעפוס באַשרייבט, שטימט מיט די תקנות פון „סרך היחד“.

אַזוי אַרום קריגן מיר אַ בילד פון דער מאָראַלישער הויך פון די איסיים, מיר זעען ווי די איסיים, די אוטאָפּיסטישע קאָמוניסטן שטייען ניט ווייט פון די היינטיקע וויסנשאַפטלעכע קאָמוניסטן: ביידנס ציל איז אָפּשאַפן מלחמות, אָפּשאַפן עקספּלואַטאַציע פון מענטש דורך מענטש, שאַפן אַ פריי גליקלעך לעבן פאַר דער גאַנצער מענטשהייט.

קוקנדיק דורך די שפּעטערדיקע יאָרהונדערטער, דורך דער הערשאַפט פון קריסטלעכע פּאַפּסטן, קייסאָרים, דורך דער הערשאַפט פון טיראַנען. מיט דער הילף פון פּינטצטערניש, שווינדל,היפּאָקריטסטוואָ, שקלאַפעריי, דורכגעווייקט מיט מענטשלעך בלוט און ליידן, שיינט-אַרויס צו אונדז ווי אַ העל ליכט דער אידעאַליזם און שטרעבונג פון אונדזערע אור-עלטערן צו שאַפן אַ בעסער און גליקלעך לעבן פאַר אַלע מענטשן.



אַ מגילה געפונען אין קרבת קאמראן

אַ שריפט פון אַלטע מזרח-פעלקער

„קיוניפאָרם“ איז אַ שריפט, מיט וועלכער עס האָבן זיך באַנוצט אַמאָליקע אַלטע פעלקער — די סומעריער, באַביליאָנער און אַנדערע אַלטע פעלקער אויפ׳ן מזרח, וועלכע האָבן געוואוינט צווישן די צוויי טייכן פרת און חדקל.

זוען די ציוויליזאַציע פון די סומעריער, באַביליאָנער, האָט זיך אָנגעהויבן איז אומבאקאנט. אַרכעאָלאָגישע אויסגראָבונגען ווייזן, אַז אין יענעם טאָל צווישן די טייכן פרת און חדקל זיינען שוין געווען ציוויליזציעס מיט טויזנטער און אפשר מיט צענדליקער טויזנטער יאָרן צוריק.

איידער די אַלטע פעלקער האָבן אַנטוויקלט די פאָנעטישע שריפט, גע־בויט אויף קלאַנגען, האָבן זיי געהאַט אַן אַנדער שריפט, וועלכע אַרכעאָלאָגן רופן „קיוניפאָרם". די „קיוניפאָרם"־שריפט האָט די פאָרם פון אַ קלין. זי איז באַשטאַנען פון קליינע קלינעקלעך. די שפיצן פון די קלינעקלעך האָבן געווען אין פאַרשיידענע ריכטונגען און זיך גרופירט אין פאַרשיידענע גרופירונגען. יעדער גרופּע האָט געמיינט אַ וואָרט.

אין יענער צייט, ווען מענטשן האָבן נאָך ניט געוואוסט פון פּאַפּיר און אפילו ניט פון פאַרמעט, האָבן מענטשן געשריבן אויף שטיינער. די געגענט צווישן די צוויי טייכן פרת און חדקל איז געווען זומפּיק און רייך אין ליים, פון וועלכער זיי האָבן געבויט הייזער און געמאַכט כלים. האָבן זיי גענומען ליים, אויסגעקנאָטן, געמאַכט ציגל. אויף דער נאַסער ליים האָבן זיי מיט דער הילף פון שפּיציקע שטעקלעך טיף אויסגעקריצט ווערטער און זאַצן אויף דער קיוניפאָרם־שריפט; זיי האָבן די ציגל אויסגעטריקנט אויף דער זון, ביז זיי זיינען פאַרהאַרטעוועט געוואָרן. די פאַרהאַרטעוועטע ציגל געשריבן מיט קיוניפאָרם־שריפט, האָט זיי געדינט פאַר בריוו, האַנדלס־אָפּמאַכן, פאַרצייכענונגען פון פּאַסירונגען, געבעטן, תפילות צו זייערע געטער.

אין די אַרכעאָלאָגישע אויסגראָבונגען פון יענע ציוויליזאַציעס געפינט מען איצט גאַנצע ביבליאָטעקן פון די ציגל אָדער ווי מען רופט זיי: „טאַבלעטן". געלערנטע ווענדן אָן מיטלען זיי צו פאַנאַדערשיפרירן. אין משך פון דער לעצטער צייט, ווען ס'וואַקסן אַלץ מער די קענטענישן פון די אַלטע שפּראַכן, און מיט דער הילף פון נייע וויסנשאַפטלעכע אינסטרומענטן, גיט זיך ביסלעכווייז איין צו דעשיפרירן די קיוניפאָרם־שריפט.

אַ שולע מיט פיר טויזנט יאָר צוריק

ווי אַזוי און וואָס מען האָט געלערנט מיט 3־4 טויזנט יאָר צוריק, איז דערציילט געוואָרן ניט לאַנג צוריק אין זשורנאַל „קוריער יונעסקאָ".

דאָס וויגעלע פון דער מענטשלעכער ציוויליזאַציע אין דעם מזרח'דיקן טייל פון אַזיע איז געווען דאָס לאַנד סומער מיט איר הויפּטשטאָט אור. דאָס איז געווען די עלטסטע ציוויליזאַציע פון וועלכער מיר ווייסן. אויף דעם אָרט פון סומער זיינען שפּעטער אויסגעוואַקסן די לענדער פּרס און מדי. (פּאָראַס און מאָדאַי) די אשורים האָבן דאָרט געהאַט זייער הויפּט שטאָט בבל.

אין אַלטן „סומער" האָט מען שוין געוואוסט פון פאָנעטישן שריפט (אַ

שריפט וואָס ווערט צונויפגעשטעלט פון קלאַנגען) און געשריבן אויף ליי־מענע טאָוועלעך. שטודירנדיק די דעמאָלטיקע ציוויליזאַציע און יענע ערטער האָבן געלערנטע צונויפגעשטעלט אַ בילד ווי אַזוי מען האָט געלערנט אין די דאָרטיקע שולן מיט פיר טויזנט יאָר צוריק.

די שול איז ניט געווען קיין גרויסע. אין איר האָבן זיך געלערנט פון 20 ביז 25 שילער — יינגלעך פון פאַרשיידענעם עלטער. אַ פולער קורס האָט געדויערט אַ סך יאָרן — פון קינדערשן עלטער ביז וואַנען מען איז געוואָרן אַ רייפער מאַן. אין אַן ערך פון נאָך צוויי יאָר לערנען — אויב דער תלמיד האָט זיך געלערנט גוט — האָט ער געקראָגן דעם טיטול „יונגער שרייבער". נאָכדעם ווי ער האָט באַקומען דעם אַטעסטאַט האָט מען צו אים צוגעשטעלט אַן אָנפאַנגער. דער יונגער שרייבער האָט אים געדאַרפט געבן לעקציעס און דערקלערן ווי אַזוי צוצוגרייטן און פאַרריכטן די לעקציעס, איידער ער גיט זיי איבערקוקן דעם „הויפט לערער".

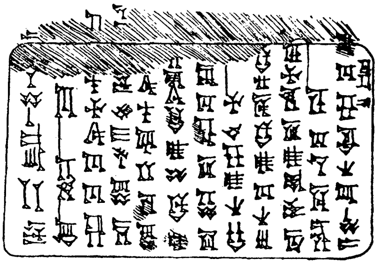
אויף איין זייט פון די ליימענע טאָוועלעך האָט דער לערער געשריבן די אויפגאַבע און אויף דער צווייטער זייט האָט געשריבן דער תלמיד. אין די אַרכעאָלאָגישע אויסגראָבונגען אין סומער האָט מען אין די שולעס געפונען אַ סך טאָוולען מיט איבונגען אין שריפט און טעקסטן צום אויסלערנען אויף אויסווייניק. דער מעטאָד פון לערנען שרייבן האָט זיך ניט אונטערשיידט פון אונדזערע היינטיקע מעטאָדן. צום ערשטן האָט מען געלערנט שרייבן אותיות, נאָכדעם ווערטער, נאָכדעם גאַנצע זאַצן. אויף אַנדערע טאָוועלעך זעט מען ווי מען האָט געלערנט רעכענען. פאַראַן טאָוועלעך פון וועלכע מען זעט ווי אַזוי די תלמידים האָבן געלערנט געאָמעטריע.

אינטערעסאַנט זיינען די טאָוועלעך אין וועלכע עס ווערט באַשריבן דאָס שול לעבן פון איין שילער. אויף איין טאָוועלע, אויף וועלכן עס ווערט געפרעגט „וואָס האָסטו געטאָן אין שול"? ווערט געגעבן אַזאַ ענטפער: „איך האָב אויסגעלערנט אויף אויסווייניק מיין טאָוועלע, אָפּגעגעסן פרישטיק, געמאַכט אַ ניי טאָוועלע און עס באַשריבן. נאָך מיטאָג האָט מען מיר געגעבן אַ מינדלעכע און שריפטלעכע אויפגאַבע. ווען די לעקציעס האָבן זיך גע־ענדיקט בין איך געגאַנגען אַהיים, געטראָפן מיין פאָטער און אים דערציילט וועגן מיינע מינדלעכע און שריפטלעכע אַרבעטן. דער פאָטער איז געווען צופרידן".

אַן אַנדער טאָוועלע דערציילט וועגן אַ צווייטן טאָג וואָס איז געווען ערגער פון ערשטן. דער שילער האָט פאַרשפּעטיקט אין שול און דער אויפ־זעער האָט אים געמאַכט אַ פאָרוואורף. שפּעטער האָט אים דער לערער אָנ־געפּאַטשט, ווייל ער האָט אָנגעשריבן אַ טאָוועלע פול מיט גרייזן. דער אויפפּאַסער איבער דער אויפפירונג פון די שילער האָט אים צוויי מאָל אָנ־

געדרייט די אויערן. פון דעם עלטערן לערער האָט ער אַריינגעכאַפּט סטר־סאָקעס ווייל זיין האַנט־שריפט איז ניט קיין שיינע.

לויט די טאָוועלעך קריגט מען אַ באַגריף וועלכע מעטאָדן מען האָט גענוצט צו דערציען דעם יונגן דור מיט פיר טויזנט יאָר צוריק אין אַ שקלאַפן מלוכה. ווי ס׳שרייבט ד׳ער פּראָפעסאָר פון סומער, דר. קראַמער, האָט מען געלערנט אין די שולן פון סומער גראַמאַטיק, שפּראַכן, מאַטעמאַטיק, באָטאַניק זאָאָלאָגיע, געאָגראַפיע מינעראָלאָגיע, אַלע וואָס האָבן געענדיקט די שולן זיינען געווען פולקאָם געלערנטע מענטשן — לויט זייער צייט.



אַ ציגעלע מיט קוניפאָרם שריפט

וואָס דערציילן ציגל מיט אַלטער שריפט ?

מיט דער הילף פון אינסטרומענטן האָט זיך איינגעגעבן צו פאַנאַנ־דערשיפרירן און לייענען אויף די ציגל פון אַלטן בבל וועגן די טאָג־טעגלעכע געשעענישן אין אַלטן בבל. מיר דערוויסן זיך : וועגן דעם פרייז פון גערשטן, הויך פון וואַסער אויפן טייך פּרת, ווינטער־שטורעמס, קראַנקהייט־אויסברוכן.

ניט קוקנדיג דערויף, וואָס די פּאַסירונגען זיינען פאָרגעקומען מיט טויזנטער יאָרן צוריק, ווערט היינט גענוי אויסגערעכנט זייער צייט. גע־שיכטלעכע פּאַסירונגען זיינען אויסגעקריצט געוואָרן אויף 1,300 קליינע ציגל. די ציגל געפינען זיך איצט אין דעם בריטישן מוזיי. דר. זאַקס, פּראָפעסאָר פון געשיכטע און מאַטעמאַטיק אין דעם בראַון אוניווערזיטעט, האָט זיי אויסגעפאָרשט און אויסגעפונען, אַז זיי פאַרמאָגן אַ סך אינפאָרמאַציע וועגן דער פּאָזיציע פון דער זון, פּלאַנעטן, לויט דער אינפאָרמאַציע קאָן מען אויסגעפינען גענוי, ווען די ציגל זיינען אויסגעקריצט געוואָרן. העכער 450 ציגל זיינען שוין אויסגעפאָרשט געוואָרן. עס ווייזט זיך אַרויס, אַז פיל פון זיי באַלאַנגען צו דער זעלבער דאַטע.

די ציגל דערציילן וועגן דער פּאָזיציע פון דער זון און די פּלאַנעטן, וועלכע מען האָט געזען מיט׳ן נאַקעטן אויג אַן ערך 600 יאָר פאַר דער

נייער צייט־רעכענונג. די אויסרעכענונגען, ווען די ציגל זיינען אויסגעקריצט געוואָרן, זיינען געמאַכט געוואָרן מיט דער הילף פון חשבון־מאַשינען.

אין די ציגל, וואָס ווערן געפאָרשט דורך דר. זאַקס זיינען פאַר־רעקאָרדירט פאַרשיידענע געשעענישן. אויף דעם זעלבן ציגל זיינען פאַר־צייכנט די פאָזיציע פון דער זון, לבנה, פלאַנעטן, און אויך דער פרייז פון אַ זילבער שקל, צי די פרייזן פון וואָל אָדער טייטלען.

באַזונדערס אינטערעסירט די געלערנטע אויסצוגעפינען די שנעלקייט פון דעם דרייען זיך פון דער ערד אַרום איר אַקס. לויט די אַסטראָנאָמען רע־כענען אויס, ווערט דאָס דרייען זיך פון דער ערד אַרום איר אַקס אַלץ פּאַ־מעלעכער. די באַוועגונג פון דער ערד אַרום איר אַקס ווערט באַווירקט פון די צופלוסן און אָפּפלוסן פון די וואַסערן פון די אָקעאַנען. די באַוועגונג פון דער ערד אַרום איר אַקס ווערט פאַמעלעכער אויף אַ סעקונדע אין הונ־דערטער יאָרן, און וואָלטן אויף די ציגל פאַרצייכנט געוואָרן גענוי די לענג פון אַ מעת־לעת אין מינוטן, סעקונדעס און טיילן פון סעקונדעס, וואָלטן מיר היינט געקענט אויסרעכענען ווי שנעל עס איז פאַרלאַנגזאַמט געוואָרן דאָס דרייען זיך פון דער ערד אַרום איר אַקס אין פאַרלויף פון טויזנטער יאָרן.

אַרכעאָלאָגישע אויסגראַבונגען אין מעקסיקאַ

אין דער געגנט פון דער אוניווערסיטעט־שטאָט פועבלאָ אין מעקסיקאָ.

אין שיכטן פון דער ערד, וועלכע זיינען געווען אויף דער אויבערפלאַך מיט אַרום 30 טויזנט יאָר צוריק, האָט מען געפונען אַ סקעלעט פון אַ מאַסטאַדאָן.

מאַסטאַדאָנען זיינען ריזיקע חיות, ענלעך אויף העלעפאַנטן. זיי האָבן געלעבט אויף דער ערד מיט אַן ערך פון 5 טויזנט ביז צען טויזנט יאָר צוריק. די מאַסטאַדאַנען האָבן אָנגעפילט די וועלדער פון אייראָפּע און אַזיע. די מענטשן פון יענער צייט זיינען געגאַנגען אויף געיעג אויף די מאַסטאַדאנען. דאָס ווערט געוויזן דורך צייכענונגען אויף ווענט און היילן אין אייראָפּע, וועלכע זיינען געווען באַזעצט מיט אוראַלטע מענטשן מיט אַרום 25 טויזנט יאָר צוריק. סקעלעטן פון מאַסטאַדאַנען זיינען געפונען געוואָרן צוזאַמען מיט מענטשלעכע סקעלעטן.

אין דער נייער וועלט, פון אַלאַסקאַ ביז דרום־אַמעריקע, האָט מען ביז איצט ניט געפונען קיין סקעלעטן פון מאַסטאַדאָנען צוזאַמען מיט מענטשן. וויסנשאַפטלייט זאָגן, אַז ס'איז איצט צום ערשטן מאָל, וואָס מ'האָט אין די אַרכעאָלאָגישע אויסגראַבונגען געפונען מאַסטאַדאָנען צוזאַמען מיט מענטשן סקעלעטן.

מאַסטאַדאָנען און העלעפאַנטן באַלאַנגען צו דער זעלבער פאַמיליע,

אָבער זיי זיינען ניט אַזוי נאָענט פאַרוואַנדעט צווישן זיך, ווי מיט אַן אַנדער חיה, וואָס האָט געלעבט אין יענער צייט — דער מאַמאָט. צייכענונגען אין היילן אין אייראָפּע ווייזן, אַז דער מענטש איז געגאַנגען אויף יאָגד אויף דעם מאַמאָט און דעם מאַסטאָדאָן. אָט־די ריזיקע חיות זיינען געווען „מאַמאַלס״. זיי האָבן פאַרמאָגט וואַרעם בלוט, רוקנביינער, און ניט געלייגט קיין אייער, נאָר אויסגעטראָגן זייערע קינדער אין זיך.

פאַרוואָס זיי זיינען פאַרשוואונדן, ווייסט מען נאָך דערווייל ניט. ס׳איז מעגלעך, אַז צוליב דער ענדערונג אין קלימאַט אָדער צוליב אַנדערע סיבות. ס׳איז אויך מעגלעך, אַז דער אוראַלטער מענטש אין זיין געיעג נאָך שפּייז האָט זיי פּשוט פאַרניכטעט. אויסער זייערע סקעלעטן, באַגעגנט מען זיי מער ניט אויף דער ערד.

פון די אַרכעאָלאָגישע אויסגראָבונגען אין מעקסיקאָ דערוואַרט מען אַ סך אַנטדעקונגען.

געשיכטע וועגן „אַטלאַנטידאַ״

אין משך פון יאָרהונדערטער האָבן מענטשן געהאַלטן אין איין דער־ציילן וועגן אַ גרויס לאַנד, וואָס איז פאַרפלייצט און פאַרזונקען געוואָרן מיט טויזנטער יאָרן צוריק און וואָס געפינט זיך אין אָפּגרונט פונ׳ם אַטלאַנטישן אָקעאַן. דער נאָמען פון יענעם לאַנד האָט געהייסן „אַטלאַנטידאַ״.

העכער 25 טויזנט ביכער און אַרטיקלען זיינען שוין געשריבן געוואָרן וועגן דעם געזונקענעם לאַנד „אַטלאַנטידאַ״. עס איז אפילו דאָ אַ טעאָריע, אַז „אַטלאַנטידאַ״ איז געווען אַ טייל פון דער ערד, איז אַוועק ווייט אין קאָסמאָס און געוואָרן די לבנה. אָבער געאָלאָגן און אַסטראָנאָמער זאָגן אונדז, אַז די לבנה האָט זיך פאַרמירט מיט מיליאָנען און אפשר ביליאָנען יאָרן צוריק — אַ סך פריער איידער מענטשן זיינען געווען אויף דער ערד.

מיט העכער 2,400 יאָר צוריק האָט דער גריכישער פילאָסאָף פּלאַטאָ געשריבן וועגן אַן אינדזל אין דעם אַטלאַנטישן אָקעאַן, וואָס ליגט ניט ווייט פון די „זיילן פון הערקולעס״ (דער גיבראַלטאַר) און וואו ס׳האָט געלעבט אַ פאָלק; אַז די איינוואוינער האָבן דאָרט געלעבט גליקלעך און צופרידן; אַז די קעניגן פון „אַטלאַנטידאַ״ האָבן געהערשט איבער אַפריקע, אייראָפּע און זיך פאַרמאָסטן צו פאַרנעמען גריכנלאַנד. אין אַ גרויסער שלאַכט צווישן די אַרמייען פון „אַטלאַנטידאַ״ און די אַרמייען פון אַטען זיינען די אַרמייען פון אַטלאַנטידאַ באַזיגט געוואָרן דורך די טרופּן פון אַטען. די גריכן האָבן זיי פאַרפאָלגט ביז זייער לאַנד. ווען די אַטהענער זיינען געקומען קיין „אַט־לאַנטידאַ״, האָט פּאַסירט אַ שרעקלעכע קאַטאַסטראָפע: אַ ערד־ציטערניש האָט צעטרייסלט דעם גאַנצן אינדזל, כוואַליעס פון אָקעאַן זיינען אַרויס און

פאַרפלייצט דעם אינדזל, און דער אינדזל מיט אַלע זיינע איינוואוינער און די אַטען־אַרמיי זיינען פאַרשוואונדן אונטער דער אויבערפלאַך פון אָקעאַן.

פלאַטאָ האָט אויך דערציילט, אַז די גריכן האָבן ניט קיין רעקאָרדס פון דער מלחמה צווישן די אַטענער און די אַטלאַנטידער; אַז וועגן דער מלחמה האָט ער געהערט פון אַן עגיפּטישן פּריסטער און דאָס האָט פּאַסירט מיט 7,000 יאָר פריער, איידער ס׳האָט זיך אָנגעהויבן די גריכישע ציוויליזאַציע. דאָס האָט געשטעלט די גאַנצע געשיכטע אונטער אַ פראַגע־צייכן.

די מערסטע געלערנטע פון היינטיקע צייטן האַלטן, אַז די גאַנצע געשיכטע איז אַ לעגענדע, געשאַפן דורך פלאַטאָ׳ן. ניט קוקנדיק דערויף, האָבן געאָלאָגן און אָקעאַנאָ־גראַפן דורכגעפירט פאָרשונגען אין יענעם טייל פון אַטלאַנטיק אויף זיין דעק אויף דעם פלאַץ וואו דער אינדזל „אַטלאַנטידאַ״ האָט זיך געזאָלט געפינען. די פאָרשונגען האָבן געוויזן, אַז דער דעק פון יענעם טייל אָקעאַן איז ניט געריררט געוואָרן אין די לעצטע 500 מיליאָן יאָר.

צי די געשיכטע פון „אַטלאַנטידאַ״ איז געווען אַווירקלעכקייט אָדער אַ לעגענדע — וועט מען שוין וואַרשיינלעך קיינמאָל ניט וויסן.

ק אָ ס מ אָ ג א נ י ע

טעאָריעס, היפּאָטעזעס וועגן דער אַנשטייאונג פון קאָסמאָס און לעבן

די אַנטוויקלונג פון דער וויסנשאַפט

די וויסנשאַפט, וואָס מיר פאַרמאָגן און נוצן, איז ניט געקומען צו אונדז פלוצלונג. זי האָט דורכגעמאַכט אַן עוואָלוציע, וואָס האָט געדויערט טויזנטער יאָרן. וואו אָט־די עוואָלוציע האָט זיך אָנגעהויבן איז נאָך ביז איצט ווינציק באַקאַנט.

מיט זיבן טויזנט יאָר צוריק זיינען די אַלטע עגיפּטער (מצריים) געשטאַנען אויף אַ הויכער שטופע פון ציוויליזאַציע. זיי האָבן געבויט פּיראַמידן, געמאַכט און גענוצט כעמישע שטאָפן, ווי פאַרבן, פאַרפומען און אַנדערע; געוואוסט פון קאַלענדאַר, גענוצט אַ שריפט פון היראָגליפן. די אַלע פאָרמען פון וויסנשאַפט זיינען ניט געקומען צו זיי פלוצלונג; זיי זיינען געווען באַזירט אויף וויסנשאַפטן פון אַנדערע קולטורן, וועלכע זיינען געווען פריער. דער גריכישער היסטאָריקער העראָדאָט האָט געשריבן, אַז די שריפטלעכע קוואַלן פון אַלטן עגיפּטן פירן־צוריק צו זיבעצן טויזנט יאָר.

דעם פאָנעטישן שריפט, וועלכער איז באַזירט אויף קלאַנגען, האָבן מיר גענומען פון די פעניציער, וועלכע האָבן דערגרייכט די העכסטע שטופע אין דער אַנטוויקלונג פון שריפט. אויך צו זיי איז דער שריפט ניט געקומען פלוצלונג, נאָר האָט דורכגעמאַכט אַ לאַנגן וועג פון אַנטוויקלונג.

די מענטשהייט האָט די לעצטע טויזנטער יאָרן דורכגעמאַכט אַ סך קאַטאַסטראָפעס. אַז אַזעלכע קאַטאַסטראָפעס וועלן פאָרקומען, האָט זי געוואוסט אָדער געפילט פריער. ניט ווענדיק, אַז איר וויסנשאַפט זאָל פאַרגעסן ווערן, האָט זי איבערגעלאָזט צייכנס. יאָזעפוס, דער יידישער היסטאָריקער, שרייבט וועגן מענטשן, וואָס האָבן זיך געשראָקן פאַר אַן אָנקומענדיקער קאַטאַסטראָפע. כדי עס זאָל ניט פאַרגעסן און פאַרניכטעט ווערן זייער אָנגעזאַמלטע וויסנשאַפט, האָבן זיי אויפגעשטעלט צוויי סטויפעס — איינעם פון ציגל און איינעם פון שטיין. אויף די סטויפעס האָבן זיי „אויסגעשריבן זייער וויסנשאַפט“, מיטן געדאַנק, אַז נאָך דעם מבול וועלן פאַרבלייבן די סטויפעס, וואָס וועלן איבערגעבן צו די פאַרבליבענע מענטשן די מעגלעכקייט זיך אויסצולערנען שרייבן. לויט ווי יאָזעפוס האָט געשריבן, זיינען נאָך די סטויפעס אין זיין צייט געשטאַנען.

כמעט ביי אַלע פעלקער זיינען דאָ לעגענדעס, ווי אַזוי די וויסנשאַפט איז געקומען אויף דער וועלט. אין תנ״ך ווערט געבראַכט, אַז עס זיינען געווען צוויי ביימער: איינער פון אייביק לעבן און איינער פון וויסנשאַפט. דער מענטש, אַ דאַנק דער פרוי, האָט געגעסן פרוכט פון בוים פון וויסנשאַפט, און די פרוכט פון בוים האָט אים געבראַכט וויסן.

די אַלטע גריכישע לעגענדע דערציילט, אַז ס׳איז געווען אַ גאָט פּראָמעטעי, וועלכער האָט צו גע׳גנב׳עט דעם פייער פון אַנדערע געטער און אים גע־

בראַכט צו די מענטשן. די כינעזער דערציילן, אַז אַמאָל איז פון אַן אומ־באַקאַנטן לאַנד געקומען איינער טאַי־קאָ־פּאָגיע, אַ גרויסער געלערנטער מאַן, וועלכער האָט אויסגעלערנט זייערע אורעלטערן פאַרשיידענע מלאכות. ער האָט זיי געלערנט צו באַאָבאַכטן די באַוועגונג פון די הימלישע „קערפּערס", ווי צו טיילן די צייט אויף חדשים און יאָרן, און אויך ווי צו שרייבן. אין דרום־אַמעריקע איז דער הויפּט פון די אינקאַ־אינדיאַנער געקומען פון יענער זייט ים און האָט אויסגעלערנט די אינדיאַנישע שבטים ערד־אַרבעט און מלאכות. אַ צווייטער, אַ „גאָט", האָט זיי אויסגעלערנט מאַכן דעם לוח; אַ דריטער האָט זיי אויסגעלערנט פּי־צוכט, מאַכן בריקן, אויסהאַקן ביימער.

די אַלע לעגענדעס זיינען נאָר אַ טייל פון די פיל לעגענדעס ביי די פעלקער פון דער וועלט. פון די לעגענדעס און באַשרייבונגען זעט מען, אַז די וויסנשאַפט איז ניט געקומען פּלוצלונג, נאָר דורך אַן עוואָלוציאָנערן פּראָצעס, און איז אַריבערגעפירט געוואָרן פון איין לאַנד אין אַ צווייטן.

די לערע פון קאָסמאָגאָניע

קאָסמאָגאָניע איז די לערע וועגן דער אַנשטייאונג פון קאָסמאָס, גאַ־לאַקסיעס, זונען סיסטעמען, די אַנטשטייאונג פון לעבן, די אַנטוויקלונג פון לעבן. קאָסמאָגאָניע איז אַזוי אַלט ווי אַ צווייטע לערע — אַסטראָנאָמיע. ווען דער מענטש האָט זיך געשטעלט אויף זיינע פיס און אָנגעהויבן באַטראַכטן דעם אַרום האָט ער גענומען פרעגן: פונוואַנען קומט דער גאַנצער אַרום צוזאַמען מיט מיר? ווער האָט דאָס געשאַפן? און צוליב וואָס פאַר אַ צוועק?

ניט קאָנענדיק געפינען קיין ענטפערס האָט ער זיי אַליין באַשאַפן. די כוחות פון דער נאַטור זיינען מעכטיק און האָבן אָנגעוואָרפן אַ שרעק און באַוואונדערונג אויף דעם פּרימיטיוון מענטש. אָט־די כוחות האָבן דאָס גע־מוזט באַשאַפן, האָט געקלערט דער פּרימיטיווער מענטש, נאָר צוליב וואָס? צוליב וואָס פאַר אַ צוועק?

די פּריסטער און כשוף־מאַכער וועלכע זיינען געווען די פאַרמיטלער צווישן דעם מענטש און די כוחות פון דער נאַטור, האָבן אים געלערנט אַז ער, דער מענטש, איז דער צענטער פון דער וועלט און אַז אַלץ האָבן די געטער באַשאַפן צוליב אים און פאַר אים. מיט דער צייט איז דאָס געוואָרן אַ דאָגמע: אַזוי מוזטו גלויבן און ניט אַנדערש. די דאָגמעס האָבן געשטערט דעם פרייען מענטשלעכן געדאַנק, זיי האָבן געשטערט זיין אַנטוויקלונג.

די פאַרשיידענע אינסטרומענטן וועלכע מיר פאַרמאָגן היינט, ווי די טעלעסקאָפּן מיט וועלכע מיר זעען אַזוי ווייט ווי ביליאָנען ליכט יאָר, מיקראָ־סקאָפּן מיט וועלכע מיר זעען אַזעלכע קליינע קעגנשטאַנדן ווי מאָלעקולן און לעצטנס אפילו אַטאָמען, האָט דער מענטש נאָך ניט פאַרמאָגט. מיט דעם

נאַקעטן אויג האָט דער מענטש נאָר געקענט זען אַ קליינע דיסטאַנץ, מיט די אויערן האָט ער געקאָנט הערן נאָר אַ קליינע דיסטאַנץ, אַזוי אַז מער ווי די זון, לבנה, פּלאַנעטן און נאָענטע קאָנסטעלאַציעס אַרום זיך האָט ער ניט געקאָנט זען. און זייענדיק איבערגעשראָקן פון די מעכטיקע כוחות פון דער נאַטור, האָט ער אָנגענומען די לערע פון די פּריסטער און כשוף־מאַכער, וועלכע האָבן אויסגענוצט זייער לערע אַ סך מאָל פאַר זייערע אייגענע אינטערעסן און די מענטשן וועלכע האָבן אַריינגעבראַכט נייע געדאַנקען זיינען אומבארחמנות׳דיק פאַרניכטעט געוואָרן. די אמת׳ע לערע פון פרייען געדאַנק איז פאַרטריבן געוואָרן. דאָס האָט געדויערט יאָרהונדערטער אָבער אייביק האָט דאָס ניט געקאָנט דויערן.

דעם ערשטן קלאַפּ קעגן דער דאָגמע און היפּאָטעזע אַז דער מענטש איז באַשאַפן געוואָרן און אַז אַלץ אַרום איז באַשאַפן געוואָרן פאַר אים און ער איז דער צענטער פון אוניווערס האָט געגעבן די טעאָריע פון קאָפּערניקוס, וואָס האָט פעסטגעשטעלט אַז די ערד איז ניט דער צענטער פון אוניווערס נאָר אַ קליין פּלאַנעטל, וואָס דרייט זיך אַרום דער זון מיט נאָך פּלאַנעטן — איינִיקע פון זיי גרעסערע פון דער ערד. אַרום דער זעלבער צייט האָט גאַלילעאָ דער־פונדן דעם טעלעסקאָפּ מיט וועלכן מען האָט געזען אַז יעדער שטערן איז אַ זון און אַזעלכע זונען זיינען דאָ מיליאָנען אין אונדזער אוניווערס און אונדזער זון מיט די פּלאַנעטן פאַרנעמען דעם אָרט פון אַ שטויבעלע אין אוניווערס.

עס איז געקומען טשאַרלס דאַרווין מיט זיין טעאָריע פון ביאָלאָגישער עוואָלוציע אַז דער מענטש און אַלץ אַרום דעם מענטש זיינען ניט באַשאַפן געוואָרן איבערנאַכט און פאַרטיקע, נאָר זיינען אַ פּראָדוקט פון אַן עוואָלוציאָנערן פּראָצעס וואָס האָט גענומען מיליאָנען יאָרן אין קאַמף פאַר זייער עקזיסטענץ, וואו די שטאַרקערע מינים זיינען פאַרבליבן.

די גרויסע סאָציאַלע רעוואָלוציעס פון אַ סך פעלקער אין דעם לעצטן יאָרהונדערט, מיט דער הילף פון וויסנשאַפטלייט איבער דער גאַנצער וועלט, האָבן באַפרייט די קאָסמאָגאָנישע לערע פון דער דאָגמאַטיק פון דער קירכע און זי שפּרייזט מיט ריזיקע טריט פאָראויס.

טעאָריע וועגן אַנטשטייאונג פון קאָסמאָס

וועגן דעם ווי אַזוי דער קאָסמאָס איז אַנטשטאַנען, זיינען פאַראַן צוויי הויפּט־טעאָריעס. איין טעאָריע איז, אַז אייביק איז דער קאָסמאָס געווען אָנגעפילט מיט ענערגיע, וועלכע נעמט־אָן פאַרשיידענע פאָרמען. די צווייטע טעאָריע איז די טעאָריע פון „גרויסן אויפרייס״. לויט אָט־דער טעאָריע באַקומט זיך, אַז מיט אַרום 8 אָדער 10 ביליאָן יאָרן צוריק האָט זיך אין קאָס־

מאָס אָנגעקליבן אַ סך ענערגיע: די ענערגיע האָט זיך קאָנצענטרירט אין אַ ריזיקן אַטאָם; דאַן האָט דער אַטאָם אויפגעריסן, און זיין ענערגיע איז זיך „צעלאָפן" איבער דעם גאַנצן קאָסמאָס און האַלט נאָך אין „אַנטלויפן". דאָס זעט מען, ווען מען אָבסערווירט די ווייטע אוניווערסן, וועלכע זיינען ווייט פון אונדז מיליאָנען אָדער ביליאָנען ליכט־יאָרן. ווען מען אָבסערווירט זיי, זעט מען, ווי אַזוי זיי „אַנטלויפן" פון אונדזער אוניווערס.

דר. אַרפּ פון דער מאונט ווילסאָן אָבסערוואַטאָריע דערקלערט דאָס אַזוי: די גאַנצע מאַטעריע, פון וועלכער עס זיינען שפּעטער אַנשטאַנען די אוניווערסן, איז אַמאָל קאָנצענטרירט געוואָרן אין איין ווינקל אין קאָסמאָס, און דאַן האָט דער ריזיקער קויל אויפגעריסן און זיך צעשפּרייט אין אַ ריזיקן וואָלקן פון הידראָגענישן גאַז. ווען דער גאַז האָט זיך אָפּגעקילט, האָבן טיילן פון גאַז זיך אָפּגעריסן איינער פון צווייטן. די טיילן פונם גאַז האָבן דאָס געבילדעט די באַזונדערע „גאַלאַקסיעס" אָדער אוניווערסן. די גאַלאַקסיעס האָבן זיך אויסגעפורעמט לויט דער שנעלקייט פון זייער באַוועגונג און לויט דער קראַפט פון דער גראַוויטאַציע, וואָס זיי פאַרמאָגן.

אייניקע אוניווערסן — דערקלערט דר. אַרפּ, דרייען זיך שנעל; אַנדערע פּאַמעלעכער און אַנדערע דרייען זיך אינגאַנצן ניט. אין די אוניווערסן קומט־פאָר דער פּראָצעס פון דער אַנשטייאונג פון די שטערן און די „ניעבולעס" (וואָלקנס פון גאַז). אין די פּאַמעלעך־באַוועגלעכע אוניווערסן איז דער פּראָצעס פון אַנשטייאונג פון די שטערן אַ שנעלערער, ווייל בעת זיי באַוועגן זיך פּאַמעלעך, ווערן זיי שנעלער אָפּגעקילט, און ווען די גאַזן ווערן געדיכטער — פאַרמירן זיך שנעלער שטערן. אין די שנעל־באַוועגלעכע שטערן (די „ספּיראַל גאַלאַקסיעס", צו וועלכע עס באַלאַנגט אויך אונדזער אוניווערס) קומט־פאָר דער פּראָצעס פון דער פאַרמירונג פון די שטערן לאַנגזאַמער און זיי פאַרמירן זיך אפילו נאָך היינט. דאָס פאַרענטפערט די פראַגע, פאַרוואָס פיל אוניווערסן באַשטייען פון אַ געדיכטער מאַסע און זיינען אינגאַנצן אָן שטערן, און אַנדערע אוניווערסן, ווי אונדזערע, זיינען ניט אַזוי געדיכט און באַשטייען פון יונגע שטערן.

פראַגעס וועגן אַנטוויקלונג פון לעבן

מיט דער אַנטוויקלונג פון דער ביאָלאָגישער וויסנשאַפט, מיטן אַריינדרינגען פון עלעקטראָנישן מיקראָסקאָפּ אין דער טיפעניש פון דער צעל, און שטודירנדיק די פּראָצעסן פון לעבן, זיינען אַנשטאַנען ביי די וויסנשאַפטלייט פון דער וועלט פאַרשיידענע פראַגן, אויף וועלכע מען זוכט ענטפערס. פיל ענטפערס זיינען שוין געגעבן געוואָרן, און אויף אַ סך זוכט מען נאָך ענטפערס. געוויינלעך זיינען די ענטפערס היפּאָטעטישע, דאָס מיינט,

ענטפערס וואָס, זיינען נאָך דערווייל „היפּאָטעזעס״ (סברות), אָבער זיי שטימען מיט די וויסנשאַפטלעכע פאָרשונגען; זיי ליגן זיך אויפן שכל.

מיר וועלן דאָ געבן אייניקע פראַגעס און די ענטפערס אויף זיי.

ערשטע פראַגע:

דאָס לעבן געפינט זיך אויף דער ערד אין צוויי פאָרמען: אין דער פאָרם פון געוויקסן און פון בעלי־חי (לעבעדיקע זאַכן). די געוויקסן נעמען זייער ענערגיע און שפּייז פון דער זון מיט דער הילף פון „פאָטאָ סינטעזיס״, וועלכע געפינט זיך אין דעם גרינעם בלעטל.

מיט דער הילף פון דער זון־ענערגיע צעררייסט דער „פאָטאָ־סינטעזיס״ דעם מאָלעקול פון וואַסער, וואָס ווערט געבראַכט מיט די וואָרצלען פון געוויקס און לאָזט אַרויס דעם אָקסידזשען, אײנהאַלטנדיק דעם הידראָדזשין מיט קארבאָן (קוילן שטאָף) וועלכע די געוויקסן אָטעמען אַריין פון דער לופט. מיט דעם הידראָדזשין און קאַרבאָן, וואָס די געוויקסן אָטעמען אַריין, באַשאַפן זיי קראָכמאַל, צוקער, און אַנדערע סובסטאַנצן, מיט וועלכע די געוויקסן בילדן זייערע קערפּערס.

די צווייטע פאָרם פון לעבן זיינען די בעלי־חי — לעבעדיקע אָרגאַניז־מען, וואָס נעמען זייער ענערגיע אין דער פאָרם פון שפּייז. זיי פרעסן אויף די געוויקסן און דעם קאַרבאָן, וואָס זיי קריגן פון די געוויקסן; אַ טייל ווערט פאַרנוצט אויף בויען זייער קערפּער, און אַ טייל אָטעמען זיי אַרויס. דעם טייל, וואָס בלייבט אין זייערע קערפּערס, פאַרברענען זיי מיט דער הילף פון אָקסידזשען, וואָס זיי אָטעמען אַריין פון דער לופט. פרעגט זיך: צוליב וואָס זיינען נויטיק געווען די צוויי פאָרמען? איז איין פאָרמע פון געוויקסן ניט געווען גענוג?

צווייטע פראַגע: די צעלן באַשטייען פון גרופּן מאָלעקולן, וואָס זיינען אַריינגעשפּאַרט אין אַ קליינינקער צעל. צוליב וואָס זיינען די מאָלעקולן אַריינ־געשפּאַרט? האָבן די גרופּעס מאָלעקולן ניט געקענט זיין פריי, און זיך פאַרבינדן פריי, ניט זייענדיק אַריינגעשפּאַרט אין אַ קליינער צעל?

דריטע פראַגע: אַלע הויך־אַנטוויקלטע אָרגאַניזמען באַשטייען פון מיליאָנען צעלן, וועלכע זיינען פאַראייניקט. האָבן די הויך־אַנטוויקלטע אָרגאַניזמען ניט געקענט באַשטיין פון איין גרויסער צעל, ניט פון מיליאָנען באַזונדערע צעלן?

פערטע פראַגע: פאַרוואָס האָבן די הויך־אַנטוויקלטע אָרגאַניזמען, וואָס באַשטייען פון מיליאָנען צעלן, זיך פאַנאַנדערגעטיילט אויף צוויי טיילן, מענלעכע און ווייבלעכע? האָט ניט געקענט דער זעלבער אָרגאַניזם דורכ־פירן ביידע פונקציעס פון פאָרזעצן דאָס לעבן? צוליב וואָס האָט די נאַטור געדאַרפט צוויי אָרגאַניזמען דאָס דורכצופירן?

דערווייל איז דער וויסנשאַפט שווער צו געבן אַ פּאָזיטיוון ענטפער אויף די פראַגן און נאָך פראַגן. נאָר דאָך גיט די וויסנשאַפט אָן ענטפער.

ענטפער אויף דער פראַגע וועגן די צוויי פאָרמען פון לעבן אויף אונדזער פּלאַנעט

מיט ביליאָנען יאָרן צוריק אין דעם פּראָצעס פון דער אָפּקילונג פון אונדזער פּלאַנעט האָבן זיך געגומען פאָרמירן מאָלעקולן. עס זיינען געווען אַזעלכע מאָלעקולן, וואָס האָבן אָנגעהויבן אויפכאַפּן ליכט און ענערגיע פון זון, ליכט-ענערגיע איז אויף ערדישער פּלאַנעטע געווען גענוג. אַ סך מער ווי היינט, ווייל די ערד איז נאָך דאַן ניט געווען אַרומגערינגלט מיט אַ „אָזאָן" שיכט, וואָס שלינגט איין די אולטראַ-וויאָלעט טויטלעכע שטראַלן, ווייל עס איז נאָך דאַן קיין אָקסידזשען ניט געווען אין דער אַטמאָספערע. די מאָלעקולן האָבן זיך געפונען אין וואַסער און ניט געקענט אַרויס, ווייל די אַטמאָספערע איז געווען פאַר זיי טויטלעך.

עס האָט גענומען ווער ווייסט ווי לאַנג מיליאָנען אָדער אפשר ביליאָנען יאָרן, ביז די מאָלעקולן האָבן אָנגעהויבן אַנטוויקלען „פּהאָטאָ סינטעזיס".

פּהאָטאָ סינטעזיס ווערן גערופן עלעקטראָנישע פּאָמפּעס. זיי פּאָמפּען אַרויס דעם אָקסידזשען פון מאָלעקולן פון וואַסער, שטעלן אָפּ פאַר דעם געוויקס די היידראָדזשין און פאַראייניגן היידראָדזשין נייטראָדזשין מיט קאַרבן וועלכע דאָס געוויקס אָטעמט אריין פון דער לופט און שאַפט צעלן, וואָס בויען די געוויקסן. די צעלן באַשטייען פון פעטס, צוקער, ווייסל, קראָכמאַל, א. אַז. וו. ענערגיע פאַר דער דאָזיקער אַרבעט נעמען זיי פון דער זון.

די אַנטשטייאונג פון „פּהאָטאָ סינטעזיס" איז געווען די גרעסטע דערגרייכונג פון לעבן. ביז אָט-דער אַנטשטייאונג פון פּהאָטאָ-סינעטעזיס און נאָך דער אַנשטייאונג פון דעם פּהאָטאָ-סינטעזיס איז ווי עס וואָלט געווען צוויי פאַרשיידענע פּלאַנעטן. די ערדישע אַטמאָספערע האָט אָנגעהויבן אָנגעפילט ווערן מיט אָקסידזשען, וואָס די געוויקסן האָבן אַרויסגעלאָזן פון וואַסער. עס איז געשאַפן געוואָרן פון דעם אָקסידזשען דער שיכט „אָזאָן", וועלכער האָט איינגעזויגן די טויטלעכע אולטראַ-וויאָלעט שטראַלן און די געוויקסן זיינען אַרויס אויף דער טריקעניש. דאָס קוים-קוים עקזיסטירנדיקע לעבן האָט זיך פאַנאַנדערגעבליט. נאָך פריער זייענדיק אין וואַסער, האָבן די לעבעדיקע מאָלעקולן און שפּעטער די געוויקסן געהאַט גענוג ענערגיע פון דער זון אָבער זייער ווייניק קאַרבאָן.

היינט געפינט זיך קאַרבאָן אין דער לופט אַ דריי הונדערטל פּראָצענט. אַמאָל האָט זיך געפונען מער. די געוויקסן זיינען דאַן אַרויס און האָבן זיך

פאַנאַנדערגעשפּרייט און גענומען איינשלינגען, וואָס מער קאַרבאָן. ווען דער פּראָצעס וואָלט אַזוי אָנגעגאַנגען, וואָלט געקומען צו אַ קאַטאַסטראָפע: עס וואָלט געקומען אַ הונגער אויף קאַרבאָן. האָט זיך געבילדעט אַ צווייטע פאָרמע פון לעבעדיקע אָרגאַנען, וואָס האָבן איינגעשלונגען אַ טייל פון די געוויקסן, געבנדיק אַ מעגלעכקייט די פאַרבליבענע געוויקסן זיך צו שפּייזן מיט דעם איבערגעבליבענעם קאַרבאָן, וואָס האָט זיך געפונען אין דער לופט. דער איינגעשלונגענער קאַרבאָן פון די לעבעדיקע אָרגאַנזימען איז אַ טייל אַרויסגעאָטעמט געוואָרן צוריק אין דער לופט, און דער אַנדערער טייל איז אָנגעקומען צוריק צו די געוויקסן נאָכ'ן טויט פון די לעבעדיקע אָרגאַניזמען, נאָך זייער צעפאַלונג. אַזוי אַרום האָט זיך אײַנגעשטעלט אַ באַלאַנס און די מאָס פון קאַרבאָן איז אין דער אַטמאָספערע ניט פאַרקלענערט געוואָרן, די געוויקסן לעבן אַ דאַנק דעם, וואָס די לעבעדיקע אָרגאַניזמען עסן זיי, ווי דער קוכן וואָס עקזיסטירט אַדאַנק דעם, וואָס מען עסט אים.

דאָס איז דער ענטפער אויף דער ערשטער פראַגע.

ענטפערס אויף פראַגן וועגן אַנטשטייאונג פון לעבן

פאַרוואָס האָבן די מאָלעקולן זיך איינגעשפּאַרט אין דער צעל? זיי האָבן זיך דאָך געקענט פאַרבינדן גרופּנווייז פריי, און זיך אַנטוויקלען אין אָרגאַניזמען אָן צעלן?

אין אָנהויב איז טאָקע אַזוי געווען. גרופּעס פּראָטעאין־מאָלעקולן זיינען אַרומגעשוואומען אין די אָקעאַנען, וואו לעבן איז געבוירן געוואָרן, און ס'איז זיי געווען שווער צו אונטערשיידן פון דער אַרומיקער סביבה. אָבער אַביסל מער היץ, אַביסל מער קעלט, אַביסל מער זאַלץ אין דער אַרומיקער סביבה, און לעבן איז געווען אין געפאַר אומקומען. אָבער די פּיצעלעך פּראָ־טעאין מאָלעקולס האָבן געקעמפט פאַר זייער לעבן; וואָס ווייטער אַלץ מער איז געוואָרן קאָמפּליצירט די טעטיגקייט פון די גרופּן מאָלעקולן. זיי האָבן אָנגעהויבן אויספירן נאָר געוויסע פונקציעס, און אַזוי דורך מיליאָנען יאָרן האָבן זיך קליינע גרופּעס מאָלעקולן אָנגעהויבן אַרומרינגלען מיט אַ פעסטונג אין וועלכער זיי האָבן זיך געפילט זיכערער און וואו זיי האָבן געקענט רואיק אַרבעטן און אַנטוויקלען די פאָרזעצונג פון לעבן. די פעסטונג איז געווען די צעל.

פאַרוואָס זיינען די הויך־אַנטוויקלטע אָרגאַניזמען געבויט פון פיל צעלן, אַנשטאָט פון איין גרויסער צעל?

אַריבערגייענדיקע אָרגאַניזמען פון איין־צעליקע צו פיל־צעליקע האָט מען דערוויל נאָך ניט געפונען. אין 1954 איז אַן ענגלישער געלערנטער העדזי, אַרויסגעקומען מיט אַ טעאָריע, אַז די פיל־צעליקע אָרגאַניזמען האָבן

זיך אַנטוויקלט דערפון, וואָס די צעלן שפּאַלטן זיך, פון איינער ווערט צוויי א. אַז. וו. און די איין־צעליקע זיינען די, פון וועלכע עס זיינען אַרויס־געקומען די פיל־צעליקע הויך־אַנטוויקלטע אָרגאַניזמען מיט די מיליאָנען צעלן, וואָס זיינען ענלעך איינע אויף דער צווייטער. צי אָט־די טעאָריע איז אַ ריכטיקע, וועט ווייזן די צוקונפט.

איין זאַך איז זיכער: אין דעם מאָמענט, ווען עס האָבן זיך אָנגעהויבן די צעלן צו פאַראייניקן און בילדן הויך־אַנטוויקלטע אָרגאַניזמען, האָט די בויאונג פון לעבן אַ שפּרייז געטאָן פאָראויס, ווי אין דער צייט ווען פון ליים און זאַמד האָבן מענטשן זיך אויסגעלערנט מאַכן ציגל, און בויען ריזיקע און שיינע געביידעס. די פאַראייניקונג און קאָמבינירונג פון די צעלן האָט געשאַפן די הויך־אַנטוויקלטע אָרגאַניזמען, וואָס זיינען געבויט אַזוי, אַז זיי זיינען צוגעפּאַסט צו אַלע אַרומיקע באַדינגונגען.

פאַרוואָס זיינען נויטיק צוויי געשלעכטן ביי די הויך־אַנטוויקלטע אָרגאַניזמען?

די געבורט און פאָרמירונג פון נייע צעלן געפינט זיך אין צענטראַלן קערנדל פון צעל — אין צענטראַלן קערנדל פון צעל געפינען זיך די נויטיקע נוקלעאַרע „עסידס", מיט די כראָמזאָנס אין די עסידס, און כראָמזאָנס געפינט זיך די אַנטוויקלונגס־פּראָגראַם פון דעם צוקונפטיקן אָרגאַניזם. אַלץ איז דאָרטן אָנגעצייכנט פאַר דעם צוקונפטיקן אָרגאַניזם. אפילו דער קאָליר פון די האָר און אויגן, די גרויס פון די נעגל. די עסידס זיינען ווי מאַטריצן, אויף וועלכע עס ווערן רעפּראָדוצירט די צוקונפטיקע אָרגאַנען. די כראָמזאָמען זיינען ווי מאָדעלן, וואָס רעפּראָדוצירן זיך אַליין לויט זייער אייגענער פאָרם, ניט אַוועקגייענדיק אויף אַ האָר פון דער פּראָגראַם. עס איז אָבער ניטאָ קיין מאַטריץ, וואָס זאָל ניט אָפּגענוצט ווערן. די נוקלעאַרע עסידס פון דור צו דור ווערן ערטערווייז אָפּגעריבן, און זיי באַדאַרפן אויסגעפילט ווערן מיט נייע. ווען די פאָרמערונג פון צעלן איז אָנגעגאַנגען דורך צעטיילונג, איז אַלץ געווען גוט. מיט דער צייט זיינען אָבער די דעפעקטן געוואָרן אַלץ מער; האָט געדאַרפט קומען אַן אַנדער אויסוועג, און דער אויסוועג איז געקומען דורך באַפרוכפּערונג, דאָס מיינט, די צונויפגיסונג פון מענלעכע און ווייב־לעכע צעלן. ביי דער פאַראייניקונג פון ביידע צעלן ווערן די דעפעקטן פון איין צעל אויסגעפילט מיט דעם צווייטן. די געשלעכטלעכע פאַרבינדונג און צונויפגיסונג פון ביידע צעלן, מענלעכן און ווייבלעכן, ברענגט אַ באַ־נייאונג פון די צעלן, און עס פאַרמיידט דעפעקטן.

אַלע ענטפערס אויף די פיר פראַגן וועגן די פיר אַקטן פון אַנטשטייאונג פון לעבן זיינען דערווייל נאָך היפּאָטעזעס (השערות). פריער אָדער שפּעטער אויב דער מענטש וועט זיך אליין ניט פאַרניכטן, דורך נוקלעאַרע מלחמות

וועט דער מענטש אַרויסגיין פון דער ערדישער פּלאַנעטע און קומען אויף יינגערע פּלאַנעטן פון יינגערע זונען־סיסטעמען, און דאַן וועט ער זען מיט די אויגן די פיר אַקטן פון באַשאַפונג.

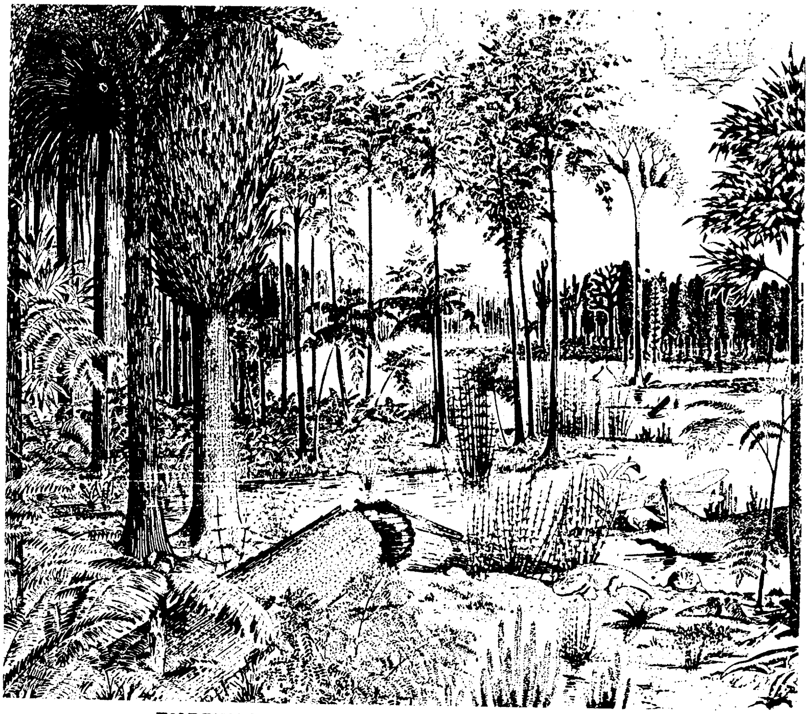
ווען זיינען געקומען געוויקסן אויף דער ערד ?

מיט דער הילף פון ראַדיאָ־אַקטיוויטעט און „גאַיגער קאַונטער", רעכנט מען אויס, לויט די מעטאַלן, וואָס מען געפינט אין שטיינער, די עלטער פון יעדן שטיין. לויט דער ראַדיאָ־אַקטיוויטעט פון די איבערבלייבענישן פון געוויקסן, אָרגאַניזמען פון לעבעדיקע חיות, סקעלעטן, וואָס מען געפינט אין די שטיינער, ווייסט מען גענוי די עלטער פון די געוויקסן און חיות, וואָס האָבן געלעבט אין יענער עפּאָכע. די עלטסטע שטיינער זיינען אַלט אַן ערך 1,800 מיליאָן יאָר. אין יענע שטיינער געפינט מען ניט קיין סימנים פון לעבעדיקע אָרגאַניזמען. ערשט אין שטיינער פון אַרום 500 מיליאָן יאָר צוריק הויבט מען אָן געפינען צייכנס פון לעבן.

אין שטיינער פון 280 מיליאָן יאָר צוריק געפינט מען זייער פיל געוויקסן, יענע עפּאָכע ווערט גערופן „קאַרבאָנאָפּעריוס". אין יענער עפּאָכע האָבן געוויקסן און וועלדער זיך שנעל פאַרשפּרייט אויף דער ערד. די געדיכטע וועלדער און געוויקסן האָבן באַדעקט די זומפּן. די וועלדער און געוויקסן זיינען באַדעקט געוואָרן מיט שיכטן אַראָפּזעצונגען פון טייכן און אָזיערעס. די אַלע געוויקסן און בוימער זיינען פאַרוואַנדלט געוואָרן אין שטיין־קוילן. וואו מען געפינט שטיין־קוילן, ווייסט מען, אַז אויף דעם אָרט איז אַמאָל געווען לעבן. שטיין־קוילן געפינט מען אין אַזעלכע ערטער, וואו ס'איז שוין טויזנטער יאָרן קיין סימן פון לעבן ניטאָ. מען געפינט שטיין־קוילן ביים אַרקטיק אין „גרינלאַנד", נאָוואַיאַ זעמליאַ. יענע ערטער זיינען באַדעקט מיט אייז. דריי חדשים אין יאָר הערשט דאָרט נאַכט. ס'איז אויף זיי ניטאָ קיין צייכן פון געוויקסן. אין פּלעצער אונטער דער ערד האָט מען דאָרט אַנט־דעקט שיכטן שטיין־קוילן, דאָס ווייזט, אַז דאָרטן איז אַמאָל געווען לעבן.

לעצטנס האָט מען אַנטדעקט שטיין־קוילן אין דעם אַנטאַרקטיק. דער אַנטאַרקטיק איז באַדעקט מיט אייז צוויי מייל הויך. ס'האָט גענומען דעם אייז אָנצוזאַמלען זיך אויף דעם אַנטאַרקטיק הונדערטער טויזנטער און אפשר מיליאָנען יאָרן. ס'הערשט אויף דעם אַנטאַרקטיק אַ שרעקלעכע קעלט. — די גרעסטע קעלט אויף דער וועלט. אונטער דעם שיכט אייז אין דער אויבער־פלאַך פון דער ערד האָט מען געפונען שיכטן שטיין־קוילן. עס זיינען נאָך אין די שיכטן שטיין־קוילן קענטיק שטאַמען פון ריזיקע בוימער. דאָס מיינט, אַז אויף דעם אַנטאַרקטיק, וואו עס איז דריי חדשים נאַכט און וואו ס'איז ניטאָ קיין שום סימן פון לעבן, זיינען אַמאָל אין דער ווייטער פאַרגאַנגענהייט

געוואַקסן ביימער, גראָז. עס איז דאָרט געווען וואַרעם, און ס׳האָט געבליט מיט לעבן.



אַ וואַלד אין דער עפּאָכע פון קאַרבאָנאַפריום

ווען לעבעדיקע אָרגאַניזמען זיינען אַרויס פון וואַסער אויף דער יבשה

וויסנשאַפטלעכע פאָרשער גיבן אָן, אַז לעבן איז אַרויס פון וואַסער און איז אַרויף אויף דער יבשה מיט 400 מיליאָן יאָר צוריק.

לעבן האָט זיך פאָרמירט און אָרגאַנזירט אין וואַסער, אין די טיפענישן פון די אָקעאַנען און ימ׳ען. דאָס דערציילן די אַלטע שטיינער, וואָס מען געפינט אויף דער ערד, דאָס דערציילט דער עמבריאָ פונעם מאמאל (וואַרעם־בלוטיקע און זויג־חיה) צו וועלכן עס באַלאַנגט דער מענטש.

דער לעבעדיקער אָרגאַניזם, וועלכער האָט זיך אַנטוויקלט אין וואַסער האָט דאָרט געפונען אין וואַסער שפּייז צום עסן, אָקסידזשען צום אָטעמען

און גענוג וואַרעמקייט. אין יענער צייט איז געווען טויטלעך דער אַרויסגאַנג פון לעבן אויף דער יבשה, וואו עס האָט זיך ניט געפונען קיין אָקסידזשען ווייל די אַטמאָספערע איז דאַן ניט געווען די זעלבע וואָס היינט ,און איז באַשטאַנען פון קאַרבאַן (קוילנשטאָף) נייטראָדזשען (שטיק־שטאָף), אָן אָק־סידזשען און אָן שפּייז.

עס זיינען אַרויס פון וואַסער די געוויקסן. זיי האָבן זיך ניט גענויטיקט אין אָקסידזשען, נאָר אין קאַרבאָן. זיי האָבן אַנטוויקלט דעם „פאָטאָ־סינטעזיס", זיי האָבן צעריסן דעם וואַסער מאָלעקול, באַפרייט דעם אָקסידזשען איינגעאָטעמט פון דער אַטמאָספערע דעם קוילן־שטאָף, פאַרבונדן מיט דעם האידראָדזשען פון דעם צעריסענעם וואַסער מאָלעקול, און געבויט זייערע קערפּערס. די געוויקסן האָבן געריייניקט די אַטמאָספערע פון דעם קאַרבאָן, און אויסגעפילט דעם ליידיקן פּלאַץ מיט אָקסידזשען. לעבעדיקע אָרגאַניזמען זיינען אַרויס פון וואַסער ווען אין דער אַמטאָספערע איז שוין געווען גענוג אָקסידזשען צו אָטעמען און שפּייז פון די געוויקסן.

400 מיליאָן יאָר שריט ביי שריט דורך עוואָלוציאָנערן פּראָצעס און אפשר צייטנווייז אויך רעוואָליוציאָנערן. שטופנווייז פון אַ נידעריקער צו אַ העכערער פאָרם, אַלעמאָל צוגעפּאַסט צו דער סביבה איז דערגרייכט גע־וואָרן די העכסטע פאָרם ד ע ר מ ע נ ט ש. מיט זיין געניוס וואָס קאָנטראָלירט דעם אויבערפלאַך פון דער ערד.

אַ טעאָריע, וואָס האָט זיך באַשטעטיקט

די פאָטאָגראַפיעס, וואָס זיינען געמאַכט געוואָרן אין פּאַלאָמאַר דורך דעם 200־אינטשיקן טעלעסקאָפּ, פון דעם אויפּרייס פון אַ „גאַלאַקסיע", וועלכע איז פריער קיינמאָל ניט געזען געוואָרן, האָט אויפגערודערט די וויסנשאַפט־לעכע וועלט און באַשטעטיקט אַ טעאָריע פונם סאָוועטישן אַסטראָנאָם, וויק־טאָר אַמבורציאַן.

אַמבורציאַן איז אַ מיטגליד פון דער סאָוועטישער וויסנשאַפט־אַקאַדעמיע און דער דירעקטאָר פון דער אַסטראָפיזישער (אַסטראָפיזיק איז אַ לערע וועגן דעם פיזישן באַשטאַנד פון אַלע קאָסמישע קערפּערס) אָבזערוואַטאָריע אין אַרמעניע.

אַמבורציאַנ׳ס טעאָריע איז באַזירט אויפן געדאַנק פון אַן אומאויפהערלעכער באַשאַפונג פון מאַטעריע, וואָס קומט־פאָר אין קאָסמאָס און אַז מאַטעריע געפינט זיך אייביק אין קאָסמאָס ; אַז ניט־קוקנדיק דערויף, וואָס באַזונדערע „גאַלאַקסיעס" מיט זייער מאַטעריע ווערן געבוירן, לעבן און שטאַרבן, איז דער קאָסמאָס תמיד פול מיט מאַטעריע. די טעאָריע איז ניט סתם אַן השערה, נאָר איז באַזירט אויף מאַטעמאַטישע און אַנדערע וויסנשאַפטלעכע אויס־

רעכענונגען פון פיל געלערנטע מאַטעמאַטיקער, אַסטראָנאָמען אין ענגלאַנד, פאַראייניקטע שטאַטן, סאָוועטן־פאַרבאַנד, בראש מיט אַמבורציאַנען.

אַמבורציאַן און זיינע מיטאַרבעטער האָבן נאָך אין 1960 אויסגעאַרבעט אַ בילד, ווי אַזוי עס קומט־פאָר דער אויפֿרייס פון אַ גאַלאַקסיע, וואו עס ווערט באַשאַפן נייע מאַטעריע. לויט זייער טעאָריע קומט דער פּראָצעס פאָר אַזוי: אין געוויסע ניט־סטאַבילע „גאַלאַקסיעס" קומט־פאָר אַ פּלוצימדיקע פאַנאַנדערטיילונג פונם נוקלעאוס. דערביי קומט־פאָר אַ ריזיקער קאָסמישער אויפֿרייס, פון וועלכן אַ סך מאַטעריע, וואָס איז געווען דער אינהאַלט פונם נוקלעאוס, ווערט אַרויסגעוואָרפן אין קאָסמאָס.

די מאַסע, וואָס ווערט אַרויסגעוואָרפן, באַשטייט פון העל־בלויע מאַטעריע און פאָרמירט אַ העל־ בלויע גאַלאַקסיע. די העל־בלויע גאַלאַקסיעס זיינען דער שטאָף, פון וועלכן רעגולערע גאַלאַקסיעס פאָרמירן זיך. אַט־די גאַלאַקסיעס האָט אַמבורציאַן אָנגערופן: „אַזור גאַלאַקסיעס". דורך דער צייט פון מיליאָנען און ביליאָנען יאָרן ווערן די בלויע וואָלקנס פונם ניט־סטאַבילן גאַז פאַרהאַרטעוועט, ענדערן זייער קאָליר, ברענגען זיך ביסלעכווייז אויס, ווערן אַלט, פאַלן זיך פאַנאַנדער און פאַרשווינדן. איבערלאָזנדיק זייער פּלאַץ פאַר אַנדערע וואָלקנס פון גאַז, וואָס פאַרנעמען זייער פּלאַץ. דערביי האָט אַמבורציאַן אָנגעוויזן, אַז די ווייטע קלאַנגען און די קאָסמישע שטראַלן, וואָס עס כאַפּן אויף פון צייט צו צייט די ראַדיאָסקאָפּן, קומען ניט פון גאַלאַקסיעס, וואָס שטויסן זיך צוזאַמען קאַטאַסטראָפאַל צופעליק, נאָר פון נייע־געבוירענע גאַלאַקסיעס.

די כוחות און די אורזאַכן, וואָס רופן־אַרויס די שפּאַלטונג פון די גאַלאַקסיעס און דאָס אַרויסוואַרפן די גאַזן, זאָגט אַמבורציאַן, וועט מען קיינמאָל ניט קאָנען דערקלערן ווייל די כוחות זיינען ניטאָ אין דער צייט, ווען לעבן געפינט זיך אין די גאַלאַקסיעס.

וועט די וויסנשאַפט קאָנטראָלירן דעם טויט ?

וועט די וויסנשאַפט קאָנטראָלירן דעם טויט ? אַזאַ פראַגע קומט־אויס פאַנטאַסטיש. עס איז אָבער גאָרניט פאַנטאַסטיש ביי וויסנשאַפטלער, ביאָכעמיקער. מיט דער פראַגע האָבן זיך באַשעפטיקט ביאָכעמיקער אויף זייערן אַ צוזאַמענפאָר אין מאָסקווע. מיר ברענגען דאָ אויסצוגן פון אַ סימפּאָזיום וועגן דעם ענין.

אינעם איצטיקן מאָמענט געפינען מיר זיך—און אַ גרויסער טייל פון אַלע לעבעדיקע אָרגאַניזמען — אין אַ לאַגע וואו טויט איז אומפאַרמיידלעך, און ער קאָנטראָלירט אונדז, דאָס הייסט, טויט קומט ווען ער וויל, ניט ווען מיר ווילן. וועט אַזוי שטענדיק זיין ?

אַ סך ביאָכעמיקער זאָגן, אַז ניט. עס דערנעענטערט זיך אַ צייט ווען טויט וועט קאָנטראָלירט ווערן דורך דער וויסנשאַפט. זיי ווייזן־אָן דערויף אַז עס זיינען דאָ מענטשן וואָס לעבן אַריין אין טיפן עלטער. פאַרוואָס זאָלן אלע מענטשן דאָס ניט קאָנען באַווייזן?

די סעקאָיאָ בוימער אין קאַליפאָרניע, האָבן אַ לעבנס־שפּאַן פון אַריבער צוויי טויזנט יאָר. געוויקסן זיינען לעבעדיקע אָרגאַניזמען וואָס באַשטייען פון צעלן. עס זיינען אויך דאָ לעבעדיקע אָרגאַניזמען וואָס שטאַרבן קיינמאָל ניט און זיי זיינען אויף דער ערד אין אַ סך אַ גרעסערער צאָל ווי די וואָס שטאַרבן. די בילאָניקע מאַסע פון פּראָטאָזאַ, כאַליצן, וועלכע געפינען זיך אין די ים׳ען, — די אַלע לעבן אייביק סיידן ווען זיי ווערן פיזיש פאַרניכטעט, ווי פאַרברענט, צעטראָטן, און דאָס גלייכן. די לעבעדיקע מאַסע, וואָס לעבט אומענדלעך שפּאַלט זיך אין באַשטימטע צייטן און ווערט געבאָרן אָן אַ פאָטער און אָן אַ מוטער ניט לאָזנדיק נאָך זיך קיין קערפּערס.

די סימנים אַז עס זיינען דאָ לעבעדיקע אָרגאַניזמען וואָס לעבן אומענדלעך האָבן געפירט אַ סך ביאָכעמיקער צום געדאַנק אַז טויט איז ניט נאַטירלעך און מען קאָן זיך איינגאַנצן באַגיין אָן דעם.

די ביאָכעמיקער וואָס האַלטן אַזוי, ווייזן־אָן אַז מענטשן שטאַרבן ניט פון אַלטקייט, נאָר לאָזן זיך אַוועק׳הרג׳ענען דורך אומגליקספאַלן. וויטאַלע אָרגאַנען וואָס פירן־אָן מיט די הויפּט־פונקציעס פון מענטשלעכן לעבן, ווערן באַשעדיקט צוליב „עקסידענטס“. דערמיט מיינען זיי ניט אַז מענטשלעכע ביינער אָדער גלידער „מוזן“ צעבראָכן ווערן אין אַן אויטאָמאָביל־אומגליק, אָדער ענלעכע פאַלן. זיי מיינען אַז עס קומט צוליב דעם וואָס (די הויפּט־אָרגאַנען וועלכע פירן אָן מיט דעם לעבן) ווערן באַשעדיקט דורך סם, וואָס קומט פון אָנשטרענגונג, אָנוואוקס פון טומאָרס, באַשעדיקט פון באַקטעריעס זוי אַפילו אַלטקייט אַליין, אין אָנגענומענעם באַגריף — זאָגן זיי — איז אויך גיכער אַ קראַנקהייט איידער אַ „נאַטירלעכע זאַך“.

מיטלען וואָס מען פּלאַנעוועט כדי צו קאָנטראָלירן דעם טויט

ביאָכעמיקער האַלטן ,אַז די „עקסידענטס“ (אומגליק־פאַלן) וואָס פאַראורזאַכן טויט וועלן דורך דער הילף פון מעדיצינען ,אַנטיביאָטיקס, און אַנדערע מיטלען, וועלכע זיינען דאָ און וועלכע וועלן דערפונדן ווערן, רעדוצירן און מיט דער צייט איינגאַנצן באַזייטיקן דעם טויט. זיי ווייזן אָן אַז קינדער־שטערבלעכקייט אין די עקאָנאָמיש הויך־אַנטוויקלטע לענדער איז כמעט איינגאַנצן פאַרשוואונדן און דער לעבנס־שפּאַן האָט זיך פאַרלענגערט.

עס זיינען דאָ אויך אַנדערע טעאָריעס וועגן דער פראַגע: וועט דער מענטש קאָנטראָלירן דעם טויט? וויסנשאַפטלייט זאָגן, אַז אַ חוץ די „עק־סידענטס“, וואָס ברענגען דעם טויט עקזיסטירט אַ מעכאַניזם אין קערפּער, וואָס קומט פון עלטקייט און פירט צו טויט. די פונקציע פון מעכאַניזם אין אַזעלכע וואָס עס איז אוממעגלעך זי צו ענדערן. עס איז אַ ביאָלאָגישער פּראָצעס, וועלכער קאָן ניט אָפּגעשטעלט ווערן אָדער פאַרקלענערט ווערן. אין אַנדערע ווערטער ווען דער מענטש זאָל זיך אפילו גאָרניט אָנשטרענגען, קיינמאָל ניט קראַנק זיין דאַרף ער סיי ווי שטאַרבן, ווייל דער טויט זאָגן זיי איז אַ טייל פון לעבן.

דר. ניעאָרי, אַן ענגלישער ביאָכעמיקער זאָגט, אַז דער מעכאַניזם פון אַלטקייט, אפילו ניט אָפּנוצנדיק די מענטשלעכע גלידער, אַרבעט אין אונדזערע צעלן ניט באַמערקטערהייט פאַר דעם מענטשן זייער פּאַמעלעך, ניט מאַכנדיק אין אָרגאַניזם קיין פיזיאָלאָגישע ענדערונגען. לאַנגזאַם צע־שטערט ער דעם זעלבסט־אַרבעטענדיקן אָרגאַניזם, און שטופנווייז אַנטוויקלט זיך דער פּראָצעס פון טויט. פאַרוואָס אָבער שטאַרבן ניט די ביליאָנען לע־בעדיקע אָרגאַניזמען וואָס רעפּראָדוצירן זיך אַליין דורך שפּאַלטונג און געפינען זיך אין די אָקעאַנען אין פולן געזונט, און אַנדערע פון זיי זיינען שוין אַלט אַ ביליאָן יאָר? אויף דעם גיט ער קיין ענטפער ניט.

אַז די צעלן וואָס זיינען די ציגל פון וועלכע עס זיינען געבויט די קער־פּערס פון די הויך־אַנטוויקלטע אָרגאַניזמען זיינען וואונדערבאַרע מעכאַניזמס מיט אַ סך סודות, איז שוין היינט פעסטגעשטעלט. זינט דער דערפינדונג פון עלעקטראָנישן מיקראָסקאָפּ אין די צוואַנציקער יאָרן פון דעם יאָרהונדערט האָבן די וויסנשאַפטלער דערזען אין דער צעל אַ סך זאַכן פון וועלכע זיי האָבן פריער ניט געוואוסט.

אויסצושטודירן די צעל וועט נאָך נעמען אַ לאַנגע צייט. די אויסשטור־דירונג פון דער צעל וועלן מעגלעך אַנטדעקן די סודות פון לעבן און טויט און אפשר אויך ברענגען צו דער קאָנטראָלירונג און מעגלעך באַזייטיקונג פון טויט אינגאַנצן. לאָמיר האָפן אַז דאָס וועט קומען.

א י נ ה אַ ל ט .

אסטראנאָמיע .

אַריינפיר 9
אסטראַנאָמיע און אסטראַלאָגיע 13
דער אַלמאַגעסט 14
די זון און אירע פונקציעס 16
לקוי חמה און לקוי לבנה 19
די קרוין פון דער זון 22
די זון איז אַ האַידראָדזשען באָמבע 23
די זונען סיסטעם 24
פלאַנעטן 26
די פיר אינערלעכע פלאַנעטן 27
די אויסערלעכע פלאַנעטן 29
סאַטורן מיט זיינע רינגען 31
אוראַנוס, נעפטון און פלוטאָ 32
לבנות פון די אויסערלעכע פלאַנעטן 34
שטיינער וואָס פאַלן פון הימל 36
נעפלען אויף דעם מאַרס 39
הימלישע פייערווערק 39
וועלטן וואָס דרייען זיך צווישן מאַרס און יופיטער 42
פלאַנעטן אָן זונען־סיסטעמען 45
קאָמעטן 40
לעבן אויף אומזעבאַרע פלאַנעטן 45
שטערן וואָס ווערן ליכטיקער און פינצטערער 46
שטערן פון פאַרשיידענע קאָלירן 48
קאָנסטעלאַציעס און שטערן מיט אַראַבישע און העברעאישע נעמען 49
טעקטייס גלעזערנע מעטעאָרן 52
אונדזער אוניווערס איז אַ דריילינג אוניווערס 53
דער זאָדיאַק 55
דער טעלעסקאָפ 57
ספעקטערעסקאָפ און באַלאָמעטער 59
ר אַ ד י אָ ס ק אָ פ 60
טעאָריע אַז די צוויי לבנות פון מאַרס זיינען קינסטלעכע 62
איז דאָ הויך־אַנטוויקלט לעבן אויף אונדזערע זונען־סיסטעמען 64

איז דאָ אַ לעבן אויף דעם מאַרס 65
מיסטעריעזע ראַדיאָ־קלאַנגען פון יופּיטער 67
די צייט וואָס דער פּלאַנעט ווענוס דרייט זיך אַרום זיין אַקס 69
ווען מ׳האָט געוואָלט געבן ווענוס אַ לבנה 71
לבנה ראָל אין קאַטאַסטראָפעס אויף דער ערד 74
די ערד איז אַרומגערינגלט מיט וואָלקנס 77
די זאָדיאַק ליכט 79
די צפון ליכט אַאוראָראַ באָרעליס 80
די ווירקונג פון מאַגנעטישן שטורם 82
אַרויסשטראַלונג רינגען אַרום דער ערד 84
ביאָספערע 85
טעאָריע וועגן באַפעלקערן די פּלאַנעטן 86
מעטעאָראָלאָגיע 87
קאַלענדאַרן זייער געשיכטע און אינהאַלט 89
דער לוח פון די אינקאַס 93
אַ טעאָריע אַז אנטי מאַטעריע וועט טרייבן קאָסמישע שיפן צו אַנדערע
פּלאַנעטן 94
פּלאַנעט פּלוטאָ אַ סטראַטעגישע באַזע פאַר אַסטראָנאָטן 95
פּלעיאַדן אַ גרופּע שטערן 96

געאָלאָגיע

דער אויבערפלאַך פון דער ערד הייבט זיך אויף און לאָזט זיך אַרונטער 99
מינעראַלן און מעטאַלן אין דער ערד 100
עפּאָכעס פון שטיין און אייזן 101
פייער 103
וואָס איז פייער 104
אייביק פאַרפרוירענע ערד 105
מאַגנעטישע פעלדער, מאַגנעטישע פּאָליוסן 107
גלעטשערס 108
אַוקאַליענטשעס 110
וואולקאַנען און ניי געבאָרענע אינדזלען 111
ערד ציטערנישן 13
אַ וועלט טייל וואו עס קומט ניט פאַר קיין ערד ציטערנישן 115
זיסע וואַסער 115
אַן אָזיערע מיט צוויי שיכטן וואַסער 117
אַן אָזיערע אין וועלכער עס וואַקסט אַספאַלט 118
דער מדבר סאַכאַראַ 119

אַרקטיק 119
אַנטאַרקטיק 120
דאָס לעבן פון אַמעריקאַנער וויסנשאַפטלייט אויף דעם אַנטאַרקטיק 126
דאָס לעבן פון סאָוועטישע וויסנשאַפטלייט אויף דעם אַנטאַרקטיק 126
קאָעקזיסטענץ אויף דעם אַנטאַרקטיק 127
אָקעאַנען 128
אַ שפּאַלט אין דעק פון אָקעאַן 129
דער אינדזל וואָס איז פול מיט וואונדער 130
אייזלאַנד און גרינלאַנד 132
שיכטן און בערגלעך זאַלץ 133
דימענטן בייטן זייערע קאָלירן 134
די אַנטדעקונג פון פאָספאָר 135
קופּער 138
די געשיכטע פון קאָמפּאַס 141
שווערע וואַסער 148
דער אַטאָם 142
דער געבוי פון אַטאָם 143
שפּאַלטונג פון אַטאָם 145
פּלוטאָניום 147
שווערע וואַסער 148
ווען דער מענטש קאָנטראָלירן דעם וועטער 150
אָקסידזשען דער גאַז פון לעבן 151

ביאָלאָגיע

כלאָראָפיל און פאָטאָסינטעזיס 155
וואָס מאַכט געוויקסן בליען 156
קראַנקהייטן ביי געוויקסן 157
בוימער — קינסטלעך געמאַכטע קאָרליקעס 158
וואָס מ׳לערנט פון געוויקסן 160
די געשיכטע פון גומי ראַבער 161
די געשיכטע פון צוקער 162
מיטלען וואָס וועלן גענוצט ווערן אין אַגריקולטור אין דער צוקונפט 164
פיש זיינען ניט שטום 156
פיש וואָס נוצן ראַדאַר 166
וואַנדערנדיקע פיש 167
אַ וואַלפיש 168
וואָס דערציילן שטומע פיש 170

לעגענדעס וועגן האַלב מענטש און האַלב פיש ... 171
לעבן אויף דער ערד ... 173
ווען ניזרצים האָבן באַהערשט די ערד ... 174
טשערעפּאַכעס ... 175
גייסטיקע פעאיקייטן פון לעבעדיקע אָרגאַניזמען ... 176
אינזעקטן ... 177
אינזעקטן אויף דעם אַנטאַרקטיק ... 179
גיפטיקע שפינען ... 181
אינזעקטן וואָס פאַרניכטן אינזעקטן ... 182
מיטלען קעגן שעדלעכע אינזעקטן ... 183
דאָס לעבן פון חיות און פייגל ... 184
לעבן זומער און ווינטער אין פעלד און וואַלד ... 186
פאַרוואָס זינגען פייגל ... 187
ווילן און אינסטינקט ... 188
ווילן און אינסטיקט ביי חיות ... 190
באַוועגונג, קלאַנג און ריטם ... 193
שרעק ... 195
דער מוח און די מאַשין ... 197
חלומות ... 199
שפּראַכן ... 200
דיאַלעקטן ... 201
איז געווען איין שפּראַך פון וועלכער עס קומען אַרויס אַלע שפּראַכן ... 202
מ'רעקאָרדירט שפּראַכן וואָס פאַרשווינדן ... 203
די צעל ... 204
מיקראָבן און ווירוסן ... 206
מיקראָבן פלאַנצן און מיקראָבן פאַראַזיטן ... 207
לעבן און פאַרמערונג פון באַקטעריעס ... 208
ריינקייט ביי לעבעדיקע אָרגאַנזימען ... 210
טריפּעניש און פאַראויסזאָגונגען ... 210
פינגער אָפּצייכנס ... 212
ווי לאַנג דויערן לעבעדיקע אָרגאַניזמען ... 213
מען וועט קענען באַשאַפן לעבעדיקע אָרגאַניזמען ... 215

אַרכעאָלאָגיע

בילדער געמאָלן מיט טויזנטער יאָרן צוריק ... 219
וויקינגס האָבן באַזוכט אַמעריקע 500 יאָר פאַר קאָלאָמבוסן ... 220
וואָס דערציילן די אויסגראָבונגען אין איראָפּע און אַמעריקע ... 222

וואָס דערציילן די אויסגראָבונגען פון די טעלס 223
וואָס דערציילן קורגאַנען 224
סודות און וואונדער פון דעם סאַהאַראַ 225
אַנטדעקונגען פון מאלערייען אין דעם סאַהאַראַ מדבר 226
די פעניציער און זייער געשיכטע 227
טעאָריע אַז די פעניציער האָבן באַזוכט אַמעריקע פאַר קאָלאָמבוס'ן 229
די אַנטדעקונג פון די מגילות ביי דעם ים המלח 231
די וואַנדערונג פון די מגילות 233
די איסיים אַ רעליגיעז קאָמוניסטישע סעקטע מיט 2000 יאָר צוריק 234
אַ שריפט פון די אַלטע מזרח פעלקער 238
אַ שולע מיט 4 טויזנט יאָר צוריק 239
וואָס דערציילן די ציגעלעך מיט דעם אַלטן שריפט 241
די געשיכטע פון דער אַטלאַנטידאַ 234

קאָסמאָגאָניע

די לערע פון קאָסמאָגאָניע 248
די געשיכטע פון דער אַטלאַנטידאַ 243
טעאָריעס, היפּאָטעזעס וועגן דער אַנטשטייאונג פון קאָסמאָס און לעבן 245
די אַנטוויקלונג פון דער וויסנשאַפט 247
טעאָריע פון אַנשטייאונג פון קאָסמאָס 249
פראַגעס וועגן אַנטוויקלונג פון לעבן 250
ענטפער אויף דער פראַגע וועגן אַנטשטייאונג פון לעבן 253
ווען זיינען געקומען געוויקסן 255
ווען לעבעדיקע אָרגאַניזמען זיינען אַרויס פון וואַסער 256
אַ טעאָריע וואָס האָט זיך באַשטעטיקט 257
וועט וויסנשאַפט קאָנטראָלירן דעם טויט 258

צום אייביקן אָנדענק

פון מיין פאַמיליע, אומגעקומען פון די הענט
פון די נאַצים, ימח שמם

מיין פאָטער ליבער פּאָדאָליעפּסקי
ברודער חיים יצחק און אסתר און זייער פאַמיליע
ברודער משה און אסתר און זייער פאַמיליע
ברודער יודל
שוועסטער היהביילע און מיין טייערן חבר און איר מאַן לייזער קילמאַן און פאַמיליע
שוועסטער שיינע מרים מיט איר מאַן און פאַמיליע
שוועסטער שרה און ישראל קילמאַן און זייער פאַמיליע

צום אַנדענק —

פון מיין ברודער הרב שלום און מיין שוועסטער ליבע ז״ל, וואָס זיינען געשטאָרבן פריצייטיק.

דער געזעלשאַפטלעכער טוער און מענטשנפריינט מישאַ גרינבערג

חבר און פריינט משה סטילמאַן, מאָריס קופערסמיט און אָסקאַר פאלער.

די חברטעס זלאַטע באַראַש, געלפאַנד, סאָפיע בינסטאָק

צום זעקסטן יאָרצייט פון מאָריס באָרטניק

צום אייביקן אָנדענק פון דיר מיין ליבער מאַן
פאַרשרייב איך דיין נאָמען מיט כבוד און בענקשאַפט. האָסט
אַ סך צוגעטראָגן פאַר אַ שענערער און בעסערער וועלט, ביזט
אַוועק צו פרי און האָסט נישט דערלעבט.

דיין פרוי ליליען

I see you stand all over the house
Quite sincere and wise
Watching your paintings you loved so much
With your shining big blue eyes.
You were so rich not mere in art
In progressiveness that sets no man apart
Even at the time of your poor health
You were kind, sincere and loved life.

Yours until I die
Your wife

LILLIAN BORTNICK

רשימה פון ספאָנסאָרס

אראַנסאָן
אראַנסאָן, ביינִיש
אַלפּערט, לינא
באומעל, מרים
ביילִיס, עטל און נייטן
בלאַנק אייב און אַנאַ
בערנשטיין, ס
בערנסטיין עדנאַ און מאַ
באַרטניק, לילען
באָסניאַק רבקה און שמואל
באָסניאַק, חיה מירל און ירמיהו
בראונשטיין, מאַלע און מאַקס
באַטלאַן, לינע
בינסטאָק, יואל
באַנטשיק, אברהם
בראָקנער, בינע און מרדכי
גרינבערג, הרב מרדכי און פייגל
גאָלדסטיין, נינא
גוראָוויץ, רעי און דזשערי
גודהיים, מעקס און גאַזעלא
גרינבערג, סיליא
גאָלדרינג, פעני
גאָלדפּאַרב, מאַקס
דאָראָשקין
דיקלער, ראוז און בעני
הונגער, ליליע און מאָריס
הערמאַן, לעסטער און האַנאַ
הערמאַן, פרעד און האַנאַ
האָך, ראובן
טאָמפּקין, בעלא
ליטאָוויץ, טשאַרנע און ישעיהו
נאַראָוו, מאַלע און סעם
פּאָדאָלסקי, בען
פּערלמאַן, ל
עקשטיין, אַנאַ און מאַקס
סעלצער, איטקע און דוד
סיוו פון קאָנעקטיקעט
פרידמאַן, גאָלדע
קאַץ, ראָזע
קעסס, דוד
קופּערשמיט, לינע
קאַאופמאַן, שמואל
קעסלער, הערי
קאָהען, סעם
ריגרעט, ליזע און בען
ראַבינאָוויטש, גאָלדע
ראָזנבערג, פיליפ
שאַפּיראָ, רעי
שאַפּיראָ, סעם
שטראַאוס, דזשעני און אייב
שיינקין, לאָטע און סעם

אָרגאַניזאַציעס

ליובאַ שעווקעוויטש לייען־קרייז
אַ פריינטלעכע אָרגאַניזאַציע
אַ פאַמיליע סוירקל

RACHMAN PUBLISHING CO.

און וויסענשאַפטליכע